

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт нефти и газа
Кафедра пожарной безопасности

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ А. Н. Минкин
подпись инициалы, фамилия
«___» _____ 2017 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

20.05.01 «Пожарная безопасность»

Влияние погодно-климатических условий на количество пожаров,
возникающих в Красноярском крае

Научный
руководитель

подпись, дата

должность, ученая степень

Ю.А. Андреев
инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

А.С. Медведева
инициалы, фамилия

Рецензент

подпись, дата

должность, ученая степень

Н.В. Москвин
инициалы, фамилия

Консультанты:

Экономическая часть

подпись, дата

С. Н. Масаев
инициалы, фамилия

Часть БЖД

подпись, дата

А. Н. Минкин
инициалы, фамилия

Нормоконтроль

подпись, дата

О. В. Помолотова
инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт нефти и газа
Кафедра «Пожарная безопасность»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____	<u>А.Н. Минкин</u>
подпись	инициалы, фамилия
« ____ » _____	2017г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме дипломной работы

Студенту	Медведевой Алине Сергеевне

	фамилия, имя, отчество
Группа	НГ 12-02

	номер
Направление (специальность)	20.05.01 Пожарная безопасность

	наименование

Тема выпускной квалификационной работы:

Влияние погодно-климатических условий на количество пожаров, возникающих в Красноярском крае.

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ДР: Ю. А. Андреев, доктор технических наук, профессор кафедры «Пожарная безопасность» Института нефти и газа.

Исходные данные для ДР:

- 1 Анализ статистики пожаров на территории Красноярского края;
- 2 Сбор и последующая систематизация данных о метеоусловиях;
- 3 Выявление закономерностей возникновения пожаров в зависимости от метеоусловий.

Перечень разделов ДР:

Введение;

- 1 Климатические условия, влияющие на возникновение пожаров;
- 2 Методы статистических исследований;
- 3 Статистические данные о пожарах по районам Красноярского края, погода, население;
- 4 Характеристика условий модельных населенных пунктов характеристика городов;
5. Результаты статистического анализа
6. Предложения по предупреждению возникновения пожаров
7. Экономическая часть
8. Безопасность жизнедеятельности

Руководитель ВКР

подпись

Ю.А. Андреев
инициалы, фамилия

Календарный график

Выполнение этапов ВКР

Наименование и содержание этапов	Срок выполнения
Сбор информации по объекту	17.04.2017 – 01.05.2017
Аналитическая часть, инженерные расчеты	2.05.2017 – 25.05.2017
Графическая часть	26.05.2017 – 3.06.2017

Руководитель ВКР

подпись

Ю.А. Андреев
инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению

подпись

А.С. Медведева
инициалы, фамилия

«___» _____ 2017г.

РЕФЕРАТ

Дипломная работа, по теме «Влияние погодно-климатических условий на количество пожаров, возникающих в Красноярском крае», содержит 93 страницы текстового документа, графическая часть на 5 листах формата А1.

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ, ДИСКРИМИНАНТНЫЙ АНАЛИЗ, РАСПОЗНОВАНИЕ ОБРАЗОВ, КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ, БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ПСИХОФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, МИКРОКЛИМАТ ПОМЕЩЕНИЯ.

Объект исследования: Система анализирования влияния погодно-климатических факторов на количество пожаров в Красноярском крае.

Целью дипломной работы является снижение количества пожаров, случаев гибели и травмирования людей, материального ущерба, обусловленных влиянием природно-климатических факторов на обстановку с пожарами.

Для достижения основной цели поставлены следующие задачи:

- 1) изучить влияние погодно-климатических условий на обстановку с пожарами по литературным источникам;
- 2) исследовать статистические показатели обстановки с пожарами в населенных пунктах Красноярского края;
- 3) выполнить статистический анализ зависимости показателей обстановки с пожарами от погодно-климатических характеристик;
- 4) разработать предложения по снижению количества пожаров, случаев гибели и травмирования людей, материального ущерба.

В Красноярском крае с каждым годом происходит в среднем 1107 пожаров. Причиной такой тенденции случаев загорания является не только человеческий фактор, но и особое воздействие на возникновение пожаров климатических условий, преобладающих в разных частях края.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Состояние вопроса и обоснование выбранного направления	7
1.2 Влияние климатических условий на возникновение пожаров	10
2 Методы статистического анализа.....	13
3 Краткая характеристика Красноярского края и модельных населенных пунктов	20
3.1 Общие данные модельных населенных пунктов	20
3.2 Введение особого противопожарного режима.....	21
3.3 Тенденция увеличения случаев возникновения пожаров в городах	22
4 Обстановка с пожарами в Красноярском крае	24
4.1 Анализ обстановки с пожарами в г. Красноярск за 2016 год	25
4.2 Анализ обстановки с пожарами в г. Минусинск за 2016 год	31
4.3 Анализ обстановки с пожарами в г. Лесосибирск за 2016 год	37
4.4 Анализ обстановки с пожарами в с. Казачинское за 2016 год	41
4.5 Анализ обстановки с пожарами в п. Балахта за 2016 год	45
4.6 Анализ обстановки с пожарами в г. Игарка за 2016 год	49
4.7 Анализ обстановки с пожарами в с. Ванавара за 206 год	53
5 Результаты статистического анализа	57
6 Предложения по предупреждению возникновения пожаров	65
6.1 Государственный пожарный надзор, работа с населением	65
6.2 Организация профилактики пожаров	67
7 Экономическая часть	70
8 Безопасность жизнедеятельности.....	75
Заключение	85
Список сокращений	86
Список используемых источников.....	87
Приложение	91

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время наблюдается стабилизация и незначительное уменьшение численных значений большинства показателей обстановки с пожарами (количество пожаров, материальный ущерб от них, количество погибших и травмированных на пожарах людей) в Российской Федерации. Вместе с тем, Россия, как по количеству пожаров, так и по их последствиям, занимает одно из первых мест в мире. Оперативная обстановка с пожарами по территории всей России за последние 5 лет характеризуется следующими показателями:

- зарегистрировано 753849 пожаров;
- погибли 50525 человек, в том числе 2456 ребенка;
- получили травмы 56304 человек;
- прямой материальный ущерб составил 64418990 млн. рублей.

Возникновение пожаров, как техногенных, так и природных, связано с двумя основными факторами – антропогенными и природными.

Антропогенные факторы действуют непосредственно. Так, например, среднее многолетнее число пожаров в населенном пункте определяется численностью его жителей, а число пожаров определяет количество случаев травм и гибели людей. Природные факторы сказываются опосредованно через деятельность человека, – недостаточное теплоснабжение само по себе не может являться причиной пожара, но при низких температурах она вынуждает людей пользоваться дополнительными источниками тепла, что создает дополнительные факторы риска. Антропогенные факторы можно учитывать и контролировать, а природные условия можно только учитывать, так как контролю они не поддаются [1].

Погодные условия имеют решающее значение для распространения пожара. Дожди и высокая влажность ограничивают и прекращают горение, сильные ветра способствует распространению огня. Тихая погода и пониженная температура воздуха особенно в ночное время стабилизируют

горение и снижают его интенсивность. Сухая жаркая погода создает самые благоприятные условия для возникновения и распространения огня.

На обстановку с пожарами большое влияние оказывают резкие колебания метеорологических факторов. Причём наибольшее влияние на процесс формирования оперативной обстановки с пожарами в регионах оказывают сезонные колебания таких климатических показателей как: температурные характеристики атмосферы (число дней со среднесуточной температурой воздуха в диапазонах от -60 градусов до плюс 40 градусов, абсолютные минимум и максимум температуры, среднесуточная температура наиболее холодного и жаркого месяцев и так далее), атмосферные осадки (число дней с твердыми, жидкими и смешанными осадками, высота снегового покрова и так далее), влажные характеристики воздушных масс (среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее холодного и жаркого месяцев) и другие [1].

Отмечаются устойчивые сезонные колебания количество пожаров, связанные с динамикой погодно-климатических условий. Наибольшее количество пожаров в населенных пунктах приходится на май, летние месяца характеризуется спадом, в конце сентября число пожаров начинает увеличиваться, достигая максимальных показателей в декабре и январе.

Целью дипломной работы является снижение количества пожаров, случаев гибели и травмирования людей, материального ущерба, обусловленных влиянием природно-климатических факторов на обстановку с пожарами.

Задачи дипломной работы:

- изучить влияние погодно-климатических условий на обстановку с пожарами по литературным источникам;
- исследовать статистические показатели обстановки с пожарами в населенных пунктах Красноярского края;
- выполнить статистический анализ зависимости показателей обстановки с пожарами от погодно-климатических характеристик;

- разработать предложения по снижению количества пожаров, случаев гибели и травмирования людей, материального ущерба.

Объектом исследования данной дипломной работы является обстановка с пожарами на территории Красноярского края.

Предметом исследования являются зависимость показателей обстановки с пожарами от погодно-климатических факторов.

1 Состояние вопроса и обоснование выбранного направления

Данная тема дипломной работы была выбрана для сравнения и анализа обстановки с пожарами на территории Красноярского края как в целом по краю, так и по отдельно взятым населенным пунктам: г. Красноярск, г. Минусинск, г. Лесосибирск, с. Казачинское, п. Балахта, г. Игарка, с. Ванавара, расположенным в разных климатических зонах.

В пятилетней динамике отмечается рост и снижение количества пожаров на 100 тыс. населения в период с 2012 (5399 пожаров) по 2016 года (4515 пожаров). Динамика пожаров за 2012-2016 года представлена на Рисунке 1.1.1.

Смертность людей за год при пожарах колеблется, наибольшее количество погибших отмечено в 2013 году – 80 человек, далее к 2014 году смертность снижается, и снова возрастает к 2015 году – 71 погибший, затем идет на снижение и уже к 2016 году наиболее низкий показатель гибели людей составляет – 48 человек [16]. Смертность людей при пожаре за год представлена на Рисунке 1.1.2.

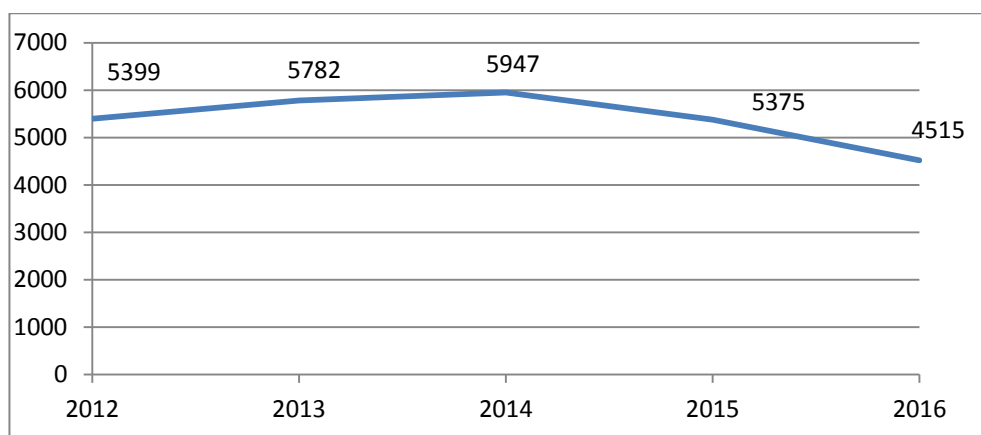


Рисунок 1.1.1 – Динамика пожаров на 100тыс. населения за 2012-2016 год

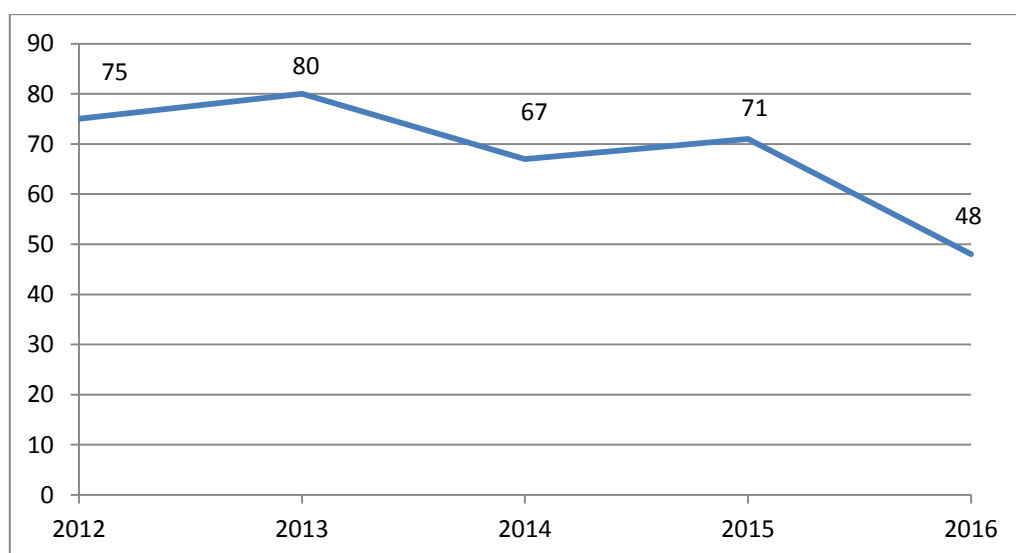


Рисунок 1.1.2 – Смертность людей при пожаре за последние пять лет

Также, за указанный период с 2013 года отмечается снижение количества травмированных людей при пожарах. Данные о количестве травмированных людей представлена в таблице 1.1.3.

Таблица 1.1.3 – Данные о количестве травмированных людей при пожарах

Наименование показателей	2012	2013	2014	2015	20156
Травмировано, чел.	65	96	94	85	83
Травмировано детей	8	10	2	5	9

В Красноярском крае с каждым годом происходит в среднем 1107 пожаров. Причиной такой тенденции случаев загорания является не только человеческий фактор, но и особое воздействие на возникновение пожаров климатических условий, преобладающих в разных частях края. Пожароопасный сезон в Красноярском крае стартует всегда в одно и то же время — в апреле.

1.2 Влияние климатических условий на возникновение пожаров

Влияние климатических факторов на возникновение пожаров в населенных пунктах рассмотрено в работах Н.Н. Брушлинского, Е.А. Мешалкина, А.Г. Фирсова, А.А. Порошина, С.А. Лупанова, В.П. Удилова, С.Н. Масликова [6].

Рядом авторов (А.Г. Фирсов, Е.А. Мешалкин, А.А. Порошин, С.А. Лупанов), проведены исследования влияния климатических факторов на обстановку с пожарами в регионах России. Результаты исследований показали, что значение показателей оперативной обстановки (количество пожаров, количество погибших, травмированных людей и др.) в регионах России в определенной степени зависят от географического месторасположения административно–территориальных единиц (АТЕ) и соответственно от тех климатических условий, которые свойственны той или иной АТЕ. Анализ результатов показал, что чем севернее расположен регион, тем выше значения показателей оперативной обстановки.

Такая тенденция имеет две явно выраженные направленности. Первая характерна для европейской части России и имеет вектор направленности по увеличению показателей обстановки с пожарами с юга на север. Вторая – Сибири и Дальнему Востоку в направлении увеличения значений показателей оперативной обстановки в сторону Магаданской и Сахалинской областей.

Изучение влияния климатических факторов на обстановку с пожарами в населенных пунктах выявило зависимость возникновения пожаров от климатических состояния окружающей среды: температуры окружающего воздуха и его влажности, количества и осадков, ветра и т.д.

Атмосферные осадки могут затруднять своевременное прибытие пожарной техники к месту пожара, сильный ветер способствует быстрому распространению пожара на открытой местности, низкая температура воздуха в

зимних условиях осложняет действия личного состава по ликвидации пожара, а высокая температура в летний сезон может привести к повышению пожарной опасности. На обстановку с пожарами большое влияние оказывают резкие колебания метеорологических факторов. Причем, наибольшее влияние на процесс формирования оперативной обстановки с пожарами в регионах оказывают сезонные колебания таких климатических показателей как: температурные характеристики атмосферы (число дней со среднесуточной температурой воздуха в диапазонах от минус 60 °С до плюс 40 °С, абсолютные минимум и максимум температуры, среднесуточная температура наиболее холодного и жаркого месяцев и т.д.); атмосферные осадки (число дней с твердыми, жидкими и смешанными осадками, высота снегового покрова и т.д.); влажностные характеристики воздушных масс (среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее холодного и жаркого месяцев) и др.

С наступлением холодов количество пожаров заметно увеличивается. Зимой чаще и продолжительнее топят печи, так же тенденция развития пожаров в осеннее и зимнее время связана с использованием электронагревательных приборов, в т. ч. и самостоятельного изготовления. Нередко они эксплуатируются с нарушением правил пожарной безопасности, а некоторые к тому же имеют неправильное устройство. Всё это может стать причиной пожаров. В ходе эксплуатации возможны нарушения электропроводки, возникновения короткого замыкания, перегрев и как следствие – оплавление контактов проводов и пластиковых изделий электрооборудования [3].

Пожар может возникнуть и от костра, разожженного вблизи строения, причем чаще всего от искр, которые разносит ветер. А возникновение пожара в частных секторах особо опасно в ветреную погоду. Нередко именно осенью, после окончания уборки урожая, на дачных участках вспыхивают пожары. Пламя распространяется на стоящие рядом дома за считанные минуты, это значительно усложняет действия пожарных в борьбе с огнем.

Наиболее распространенными причинами пожаров в осенний период является: неосторожное обращение с огнем; нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации электрооборудования и электробытовых приборов; нарушение правил устройства и эксплуатации печей.

2 Методы статистического анализа

Методы моделирования основаны на методах изучения зависимостей между случайными переменными. Все эти методы грубо можно разделить на одномерный и многомерный статистический анализ [15].

Корреляционный анализ – это совокупность методов обнаружения корреляционной зависимости между случайными переменными. В основе корреляционного анализа лежит математическая теория корреляции, которая включает в себя три основных направления:

- построение корреляционных полей и составление корреляционных матриц;
- оценка коэффициентов корреляции и корреляционных отношений;
- проверка гипотез значимости статистических связей.

Теория корреляции развита в основном на рубеже XIX и XX столетий, но вскоре было осознано, что статистическая зависимость, изучаемая в теории корреляции, как бы ни была она сильна, никогда не может установить причинной связи. В дальнейшем корреляционный анализ был заменен более специфическими «структурными» статистическими методами. Однако есть обширная область многомерного статистического анализа, где исследование корреляционной матрицы является необходимой прелюдией к детальному статистическому анализу, что делает корреляционный анализ до сих пор необходимым этапом статистических исследований.

Дискриминантный анализ – это раздел многомерного статистического анализа, изучающий такие методы классификации объектов, представленных многомерными статистическими наблюдениями, когда заранее известно о существовании классов, к которым могут принадлежать объекты. Общая задача классификации, заключающаяся в выявлении этих классов, дискриминантным анализом не решается. Поэтому было решено искать дискриминирующую

гиперплоскость в пространстве случайных переменных так, чтобы отношение межклассовой и внутриклассовой дисперсии (дисперсионное отношение) было максимальным. Методы дискриминантного анализа и используются для разделения (дискриминации) совокупностей, для классификации наблюдений, для определения информативности признаков объектов, а также для вычисления риска принадлежности к тому или иному классу при массовых обследованиях.

Распознавание образов – раздел кибернетики, основанный, главным образом, на многомерном статистическом анализе, включающий методы классификации предметов, явлений, процессов, сигналов, ситуаций – всех тех объектов, которые могут быть описаны многомерным вектором признаков. В последнее время для распознавания образов стали широко применяться также и методы нейроинформатики [15]. Частная задача классификации объектов по нескольким образам – это задача таксономии (обучение без учителя). Общая задача распознавания образов (обучение с учителем) заключается в классификации объектов, если есть дополнительные сведения о принадлежности этих объектов к тому или иному образу. Приложения теории распознавания образов многочисленны: идентификация текстов и изображений, распознавание речи, медицинская и другая диагностика, геологическое прогнозирование, прогнозирование свойств химических соединений, оценка экономических, политических и социологических ситуаций и т.п.

Кластерный анализ – это синтетический практический метод анализа многомерных данных об объектах, который в итоге разбивает объекты на так называемые кластеры и который объединяет в себе большое многообразие методов многомерного статистического анализа, распознавания образов, теории графов: факторный анализ, регрессионный анализ, дисперсионный анализ, дискриминантный анализ, метод главных компонент, многомерное шкалирование, методы классификации, адаптивные алгоритмы, метод близости графов и другие методы, в которых встречаются операции группировки.

Соприкосновение кластерного анализа с теорией размытых множеств приводит к размытой разновидности кластерного анализа, предназначенной для решения задачи разбиения объектов на размытые кластеры. Обычно кластерный анализ начинается с многомерных данных, преобразует их в данные о близости, а затем – в данные о кластерах. Несмотря на широкое применение кластерного анализа, общепринятого определения кластера до сих пор не существует. По существу задача кластерного анализа сводится к разбиению на кластеры m -многомерных точек в n -мерном пространстве признаков объектов обоснованным, надежным и экономным способом с точки зрения потребителя, статистика и вычислителя. Место статистика в этой тройке представляет интерес. Современная статистическая теория в некотором смысле выросла из задач кластерного анализа и классификации, но попытки применения кластерного анализа пришлось отложить до прихода компьютеров. Тем временем появился ряд элегантных математических моделей многомерного статистического анализа, что и предопределило расцвет современного кластерного анализа. Можно перечислить несколько основных методов кластерного анализа, основанных на упомянутых выше методах анализа многомерных статистических данных: факторный анализ, метод ближайшего соседа, метод самого дальнего соседа, средневзвешенный метод, метод нескольких средних, дисперсионно – оптимизационный метод и т.д. Завершающим этапом любого метода кластерного анализа является проверка значимости его процедур, которая основана на теории проверки статистических гипотез [15].

Общая идея факторного анализа, как раздела многомерного статистического анализа, заключается в том, что статистические зависимости между большим числом случайных переменных определяются существованием меньшего числа случайных переменных, так называемых «факторов». Процедура оценивания этих «факторов» состоит из двух этапов:

1. Оценка числа факторов, необходимого для объяснения зависимости между случайными переменными.

2. Оценка структуры влияния факторов на случайные переменные по результатам наблюдений.

Факторный анализ целиком основан на исследовании ковариационной или корреляционной матрицы, которая является единственной исходной информацией [4].

Перечисленные основные методы, составляющие многомерный статистический анализ, целиком и полностью относятся к области количественного анализа. Когда же в приложениях речь заходит о статистических объектах множественной природы, обычно используют традиционный прием сведения множественного объекта к набору числовых характеристик, которые с меньшими или большими неизбежными упущениями служат его количественной моделью.

Полное и корректное статистическое описание объекта множественной природы возможно только в рамках случайно – множественного статистического анализа, который состоит из методов оценки распределений случайных множеств и который поэтому следует рассматривать в качестве теоретико-множественной основы традиционного многомерного статистического анализа.

Дисперсионный анализ – это статистический метод оценки влияния отдельных факторов на случайные переменные. Первоначально дисперсионный анализ был предложен в связи с задачей выявления набора условий, при которых сельскохозяйственный сорт дает максимальный урожай. Было обнаружено, что сумма квадратов компонент исходного вектора наблюдений может быть представлена в виде суммы, каждое слагаемое которой соответствует некоторому подмножеству условий. На основании этого дисперсионный анализ можно интерпретировать как метод разделения влияния на наблюдаемые переменные различных подмножеств множества условий. Приложения дисперсионного анализа охватывают широкий круг задач

экономики, социологии, биологии и техники, где требуется связать различия между результатами наблюдений с условиями, в которых они выполнялись.

Регрессионный анализ – устанавливает конкретный вид статистической зависимости между случайными переменными, в отличие от меры их зависимости, которую изучает, например, корреляционный анализ. Различают зависимые переменные и регрессионные переменные (регрессоры), от которых и зависят зависимые переменные. Чаще всего говорят о линейном или нелинейном виде статистической зависимости между случайными переменными.

Многомерный регрессионный анализ, на котором основываются большинство наших исследований, позволяет описать линейную зависимость между несколькими переменными, т.е. разработать математическое уравнение для описания связи между переменными с математической точки зрения.

В многомерном регрессионном анализе теснота линейной связи между переменными оценивается частными выборочными коэффициентами корреляции:

$$\rho_{xy(z)} = \frac{\rho_{xy} - \rho_{xz}\rho_{zy}}{\sqrt{(1 - \rho_{xz}^2)(1 - \rho_{zy}^2)}} \quad (2.1)$$

где $\rho_{xy(z)}$ – теснота связи между x и y (при постоянном z);

$$\rho_{yz(x)} = \frac{\rho_{yz} - \rho_{xy}\rho_{xz}}{\sqrt{(1 - \rho_{xy}^2)(1 - \rho_{xz}^2)}} \quad (2.2)$$

где $\rho_{yz(x)}$ – теснота связи между y и z (при постоянном x);

$$\rho_{xz(y)} = \frac{\rho_{xz} - \rho_{xy}\rho_{yz}}{\sqrt{(1 - \rho_{xy}^2)(1 - \rho_{yz}^2)}} \quad (2.3)$$

где $\rho_{xz(y)}$ – теснота связи между x и z (при постоянном y).

Корреляционная матрица – это матрица, элементами которой являются частные выборочные коэффициенты корреляции:

$$R = \begin{vmatrix} 1 & \rho_{xy} & \rho_{xz} \\ \rho_{yx} & 1 & \rho_{yz} \\ \rho_{zx} & \rho_{xy} & 1 \end{vmatrix} \quad (2.4)$$

где $\rho_{xy}, \rho_{xz}, \rho_{yz(x)}$ – частные выборочные коэффициенты корреляции.

Теснота связи признака z с признаками x и y оценивается выборочным коэффициентом корреляции:

$$\rho = \sqrt{\frac{\rho_{xz}^2 - 2\rho_{xy}\rho_{xz}\rho_{yz} + \rho_{yz}^2}{1 - \rho_{xy}^2}} \quad (2.5)$$

Для того чтобы полученная модель была полезной и имела силу, мы должны отвергнуть гипотезу H_0 о том, что между какими-либо переменными нет линейной связи и принять гипотезу H_1 о том, что существует линейная связь между одной или большим числом независимых переменных. Если значение F -критерия, полученного как отношение среднего квадрата отклонений, обусловленных регрессией к среднему квадрату отклонений, обусловленных

остатками, будет превышать значение F-критерия из справочных таблиц стандартного распределения F Фишера - Снедекора, то гипотеза H_1 о существовании линейной связи принимается, и гипотеза H_0 отвергается.

3 Краткая характеристика Красноярского края и модельных населенных пунктов

В связи с невозможностью проанализировать пожары по всем населенным пунктам края, выбраны 7 модельных поселений, расположенных в разных климатических условиях:

- г. Красноярск;
- г. Минусинск;
- г. Лесосибирск;
- с. Казачинское;
- с. Балахта;
- г. Игарка;
- с. Ванавара.

3.1 Общие данные модельных населенных пунктов

По данным на 01.01.2017 г. численность населенных пунктов, выбранных для исследования влияния климата на обстановку с пожарами составила:

- г. Красноярск 1 066 934 чел.;
- г. Минусинск 68 309 чел.;
- г. Лесосибирск 59 844 чел.;
- с. Казачинское 10 187 чел.;
- с. Балахта 6 595 чел.;
- г. Игарка 4 975 чел.;
- с. Ванавара 2 193 чел.

Данные о среднемесячной температуре, средней скорости ветра, среднемесячной относительной влажности в населенных пунктах за 2016 год представлены в Приложениях А, Б, В.

3.2 Введение особого противопожарного режима

На заседании Правительства Красноярского края было утверждено постановление о введении особого противопожарного режима на территории муниципальных образований края. Режим действует с 20 апреля во всех районах, за исключением Туруханского, Таймырского Долгано-Ненецкого и Эвенкийского муниципальных районов, города Норильска.

В соответствии с постановлением на период действия особого противопожарного режима на территориях поселений и городских округов, садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединений граждан введен запрет на разведение костров и проведение пожароопасных работ.

Это связано с возросшим числом очагов пожаров в природной среде из-за установившейся сухой ветреной погоды. Основная причина возникающих пожаров – беспечность людей и слабый исполнительский контроль в области пожарной безопасности со стороны муниципальных органов исполнительной власти.

Режим функционирования чрезвычайной ситуации (ЧС) предполагает введение серьёзных ограничений как для предпринимателей, которые ведут заготовительные работы в лесах, так и для рядовых граждан. Для обеспечения безопасности и защиты граждан власти пытаются ограничить свободный доступ граждан в леса, временно запретить любую деятельность, связанную с открытым огнём, а также беспрепятственно привлекать к ликвидации природных пожаров все аварийно-спасательные формирования и службы, которые имеются на территории субъекта, независимо от формы собственности.

3.3 Тенденция увеличения случаев возникновения пожаров в городах

По данным на май 2017 года наиболее сложная пожарная обстановка в Сибири отмечена в Красноярском крае и Иркутской области, где из-за сильного ветра 24 и 25 мая возросло количество и площади пожара, а часть из них перешла из низовых в верховые, что значительно усложняет их ликвидации и способствует распространению пламени.

Подтверждением влияния погодных условий на обстановку с пожарами являются пожары в Сибирском федеральном округе, в т. ч. в Красноярском крае весной этого года.

В деревне Муратово Большемуртинского района огонь уничтожил четыре дома вместе с надворными пристройками. Тушение пожара осложнялось сильным ветром. Складывалась чрезвычайная ситуация, но из-за сильного ветра не было возможности использовать вертолет. В готовность был приведен самолет Ил-76 МЧС России.

По данным ГУ МЧС по Красноярскому краю, первое возгорание было зафиксировано 7 мая в 12:05, когда загорелись дома и постройки на площади 200 кв. метров. За полтора часа огонь охватил территорию площадью 4000 кв. метров. Через некоторое время пламя охватило восемь строений. Пожар ликвидировали 44 человека и 14 машин. В 14:45 огонь был локализован. В боевую готовность был приведен самолет Ил-76.

В Большой Мурте на базе районного дома культуры был организован пункт временного размещения погорельцев. Как выяснилось позднее, пожар возник в одном из строений и из-за сильного ветра стремительно распространился на соседние дома.

7 мая 2017 около 15:00 в МЧС поступило сообщение о пожаре в поселке Абан. Произошло возгорание 4 жилых домов и надворных построек. Площадь возгорания составило 1,5 тыс. квадратных метров. На тушении огня работали 2 ед. техники и 30 человек. Вместе с жителями в тушении пожара участвовали полицейские. Всеми возможными силами горение было локализовано. По

предварительной версии, причиной возгорания стало нарушение правил пожарной безопасности. Это был уже второй крупный пожар в Красноярском крае за один день.

В последние дни мая в Красноярском крае было очень жарко, под 30 градусов, но в регион шло сильное похолодание. Как всегда, при смене погоды, поднялся штормовой ветер. Спасатели предупредили заранее: в такую погоду даже крошечная искра может стать причиной гигантского пожара. Предупредили, но морально уже все приготовились, - ведь сколько раз именно после жаркой ветреной погоды случались катастрофические пожары.

В Красноярском крае 24 мая резко осложнилась пожарная обстановка. Стали поступать сообщения о горящих домах в городах Канске и Лесосибирске, а также в ряде других населенных пунктов края. Жертвами масштабных пожаров стали три человека. В результате возгораний в пяти населенных пунктах без жилья остались более 500 человек, в том числе 67 детей. Сгорело 130 жилых домов.

24 мая днем в Канске загорелись жилые дома и лесопилка. Огонь быстро распространялся из-за сильного ветра. По данным следствия, изначально возгорание произошло на территории компании которая занимается оптовой торговлей древесного сырья и необработанными лесоматериалами. Из-за жары и порывов ветра огонь распространился на соседние частные жилые дома. Известно, что при пожаре, случившемся в результате ураганного ветра, в Канске сгорело 74 строения за сутки. Без жилья остались более 200 человек, 23 из них дети, двое человек погибли. Также 20 домов сгорели в поселке Малая Кеть, девять - на станции Тиличеть. Ликвидировать пожары удалось только к часу ночи.

В результате оперативной работы экстренных служб жертв среди местного населения удалось избежать.

4 Обстановка с пожарами в Красноярском крае

Для общей картины на рисунке 4.1 представлена Административная карта Красноярского края, где в каждом районе указано количество пожаров на 100 тыс. населения за 2012-2016 года.

Обстановка с пожарами южной и северной части заметно отличается, это объясняется тем, что в районах расположенных севернее, ниже температура, и как следствие учащается использование печных, электронагревательных приборов, а неправильная эксплуатация или неисправное состояние которых приводит к возникновению пожара.

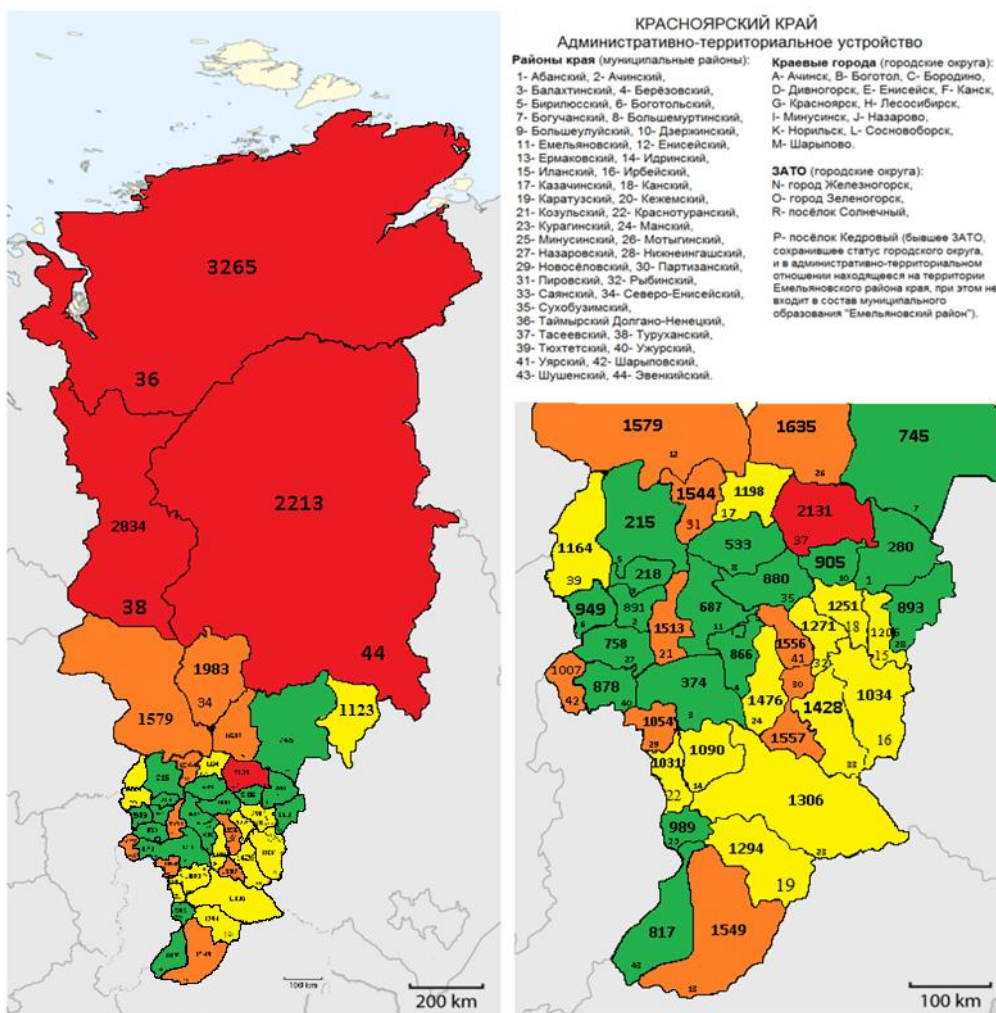


Рисунок 4.1 – Распределение пожаров по районам за 2012-2016 г.

4.1 Анализ обстановки с пожарами в г. Красноярск за 2016 год

В г. Красноярске по проведенной статистике, за 2016 год произошло 983 пожара и 2608 загораний, за аналогичный период прошлого года (АППГ произошло 1003 пожара и 3234 загорания). Количество пожаров в 2016 году уменьшилось на 20 (2%), а количество загораний в 2016 году уменьшилось на 24% . Распределение количества пожаров и загораний в г. Красноярске представлены на рисунке 4.1.1

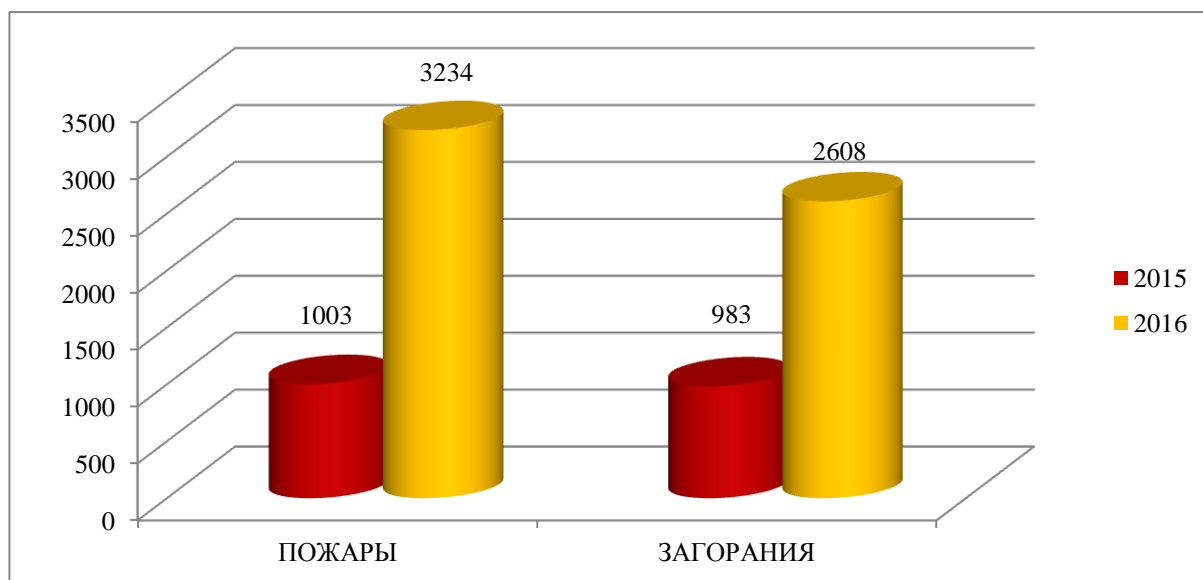


Рисунок 4.1.1 – Распределение пожаров и загораний в г. Красноярск в 2016 года

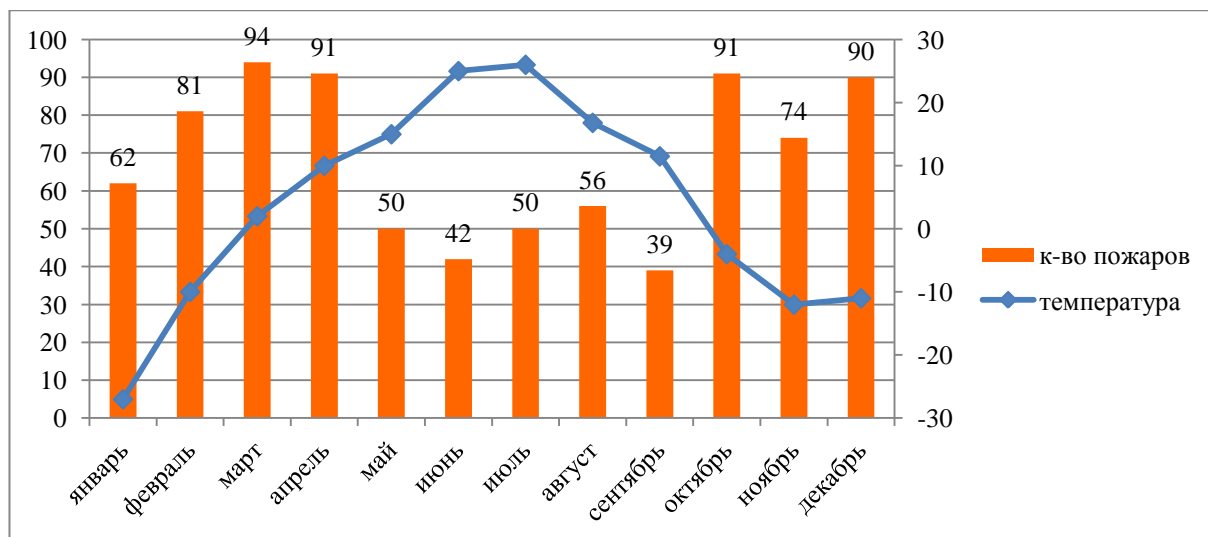


Рисунок 4.1.2 – Зависимость количества пожаров в г. Красноярске от среднемесячной температуры

По графику зависимости видно тенденцию увеличения количества пожаров в зимнее, весеннее и осеннее времена года. Значительное увеличение случаев возникновения пожаров в зимнее время года связано с использованием печного отопления и различных электронагревательных приборов. Весной же устанавливается сухая и достаточно теплая погода усиливаются ветра, а также отмечается рост граждан выезжающих на открытую природную местность.

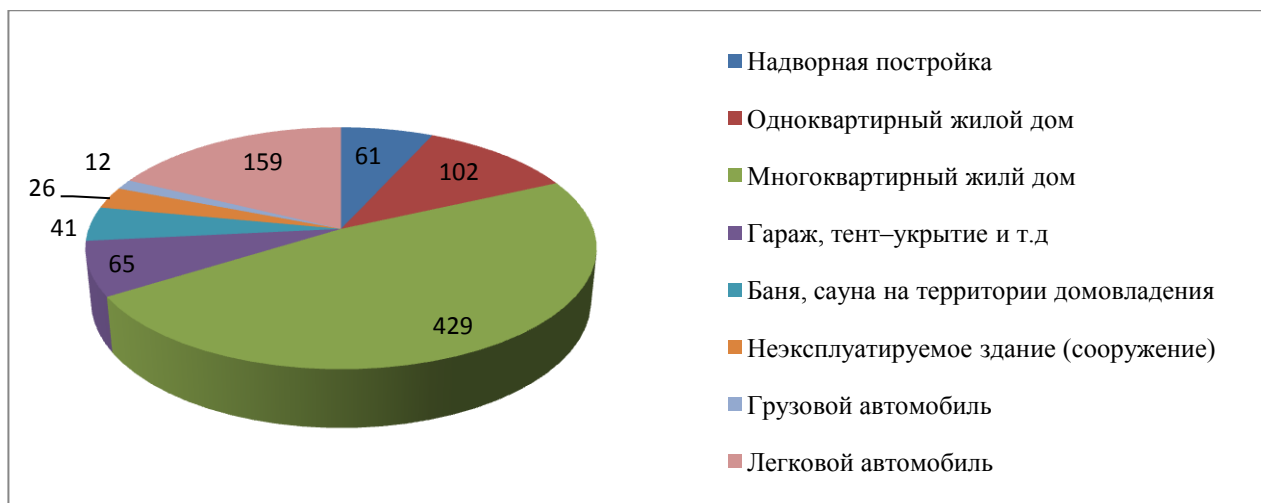


Рисунок 4.1.3 – Распределение количества пожаров по основным объектам за 2016 год

По рисунку 4.1.3 видно, что основными объектами пожаров в г. Красноярске за 2016 год оказались:

- надворные постройки;
- одноквартирные жилые дома;
- многоквартирные жилые дома;
- гаражи и прочие укрытия;
- бани, сауны на территории домовладения;
- неэксплуатируемые здания (сооружения).



Рисунок 4.1.4 – Распределение пожаров в г. Красноярске по основным причинам возникновения в 2016 году

Основными причинами возникновения пожаров в г. Красноярске в 2016 году стали:

- умышленные действия по уничтожению имущества;
- недостаток конструкции и изготовления электрооборудования;
- неправильное устройство или неисправности печи;
- нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации печей;
- неосторожность при курении;
- прочие причины, связанные с неосторожным обращением с огнем;
- неисправность систем, механизмов и узлов транспортного средства;
- неосторожность при использовании приборов для освещения;
- неисправность электрооборудования транспортного средства.

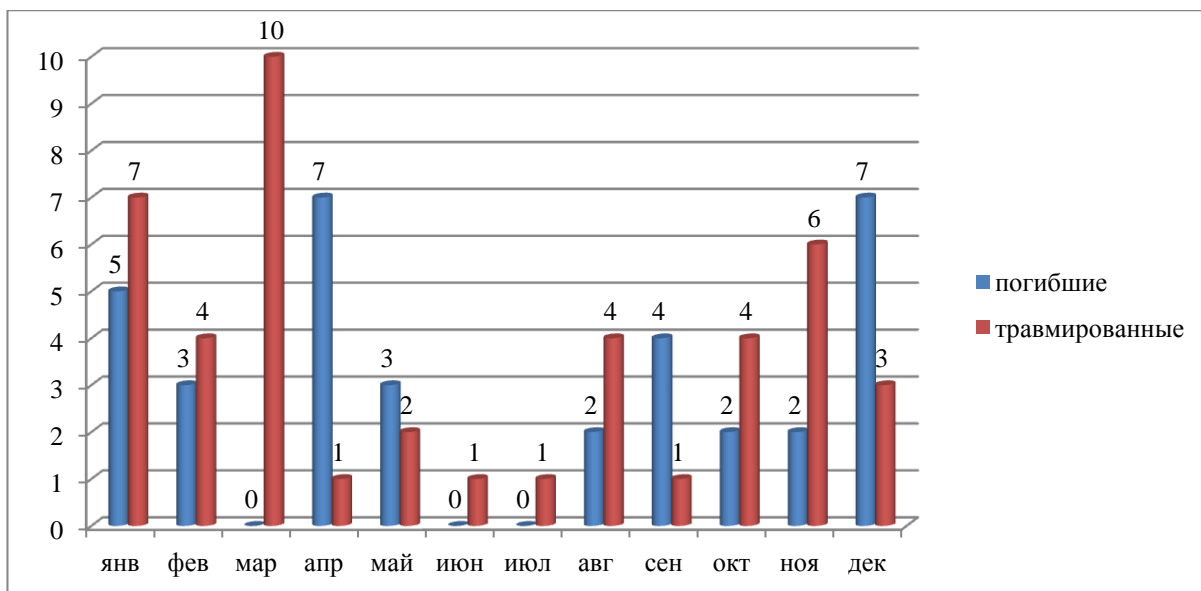


Рисунок 4.1.5 – Распределение количества погибших и травмированных по месяцам за 2016 год

Анализируя пожары с травмированными и погибшими людьми в г. Красноярске за 2016 год видим следующее.

Основная доля пожаров, с гибелью людей, пришлась на зимний период времени – 15 погибших (42,8% от общего количества погибших); в весенний период – 10 погибших (28,5%), в осенний период – 8 погибших (22,8%). Основная доля травмированных людей пришлась так же на зимний период времени – 14 травмированных (31,8% от общего количества травмированных), в весенний период – 13 травмированных (29,5%), в летний период было меньше случаев травмирования людей – 6 (13,6), в осенний период – 7 травмированных (15,9%) (рис. 4.1.4).



Рисунок 4.1.6 – Распределение количества погибших по причинам возникновения пожаров за 2016г

Распространенной причиной возникновения пожаров, повлекших за собой гибель людей стало неосторожное обращение с огнем – 19 погибших (54%); 6 погибших (17%) в результате причин связанных с нарушением правил устройства и эксплуатации электрооборудования; 4 погибших (11,4%) в результате неосторожности при курении, остальные 17% повлекли за собой гибель в результате прочих причин, связанных с неосторожным обращением с огнем.

В результате пожаров в 2016 году в г. Красноярске погибло 35 человек, а 44 человека получили травмы. В ходе расследований было выявлено, что наиболее распространенными причинами гибели людей стали неосторожное обращение с огнем и неосторожность при курении. Большая часть погибших приходится на зимний период времени.

4.2 Анализ обстановки с пожарами в г. Минусинск за 2016 год

В г. Минусинске по проведенной статистике, за 2016 год произошло 117 пожара и 103 загорания, за (АППГ произошло 115 пожаров и 228 загораний). Количество пожаров в 2016 году уменьшилось на 2 (1,7%), а количество загораний в 2016 году увеличилось на 125. Распределение количества пожаров и загораний в г. Минусинске представлены на рисунке 4.2.1

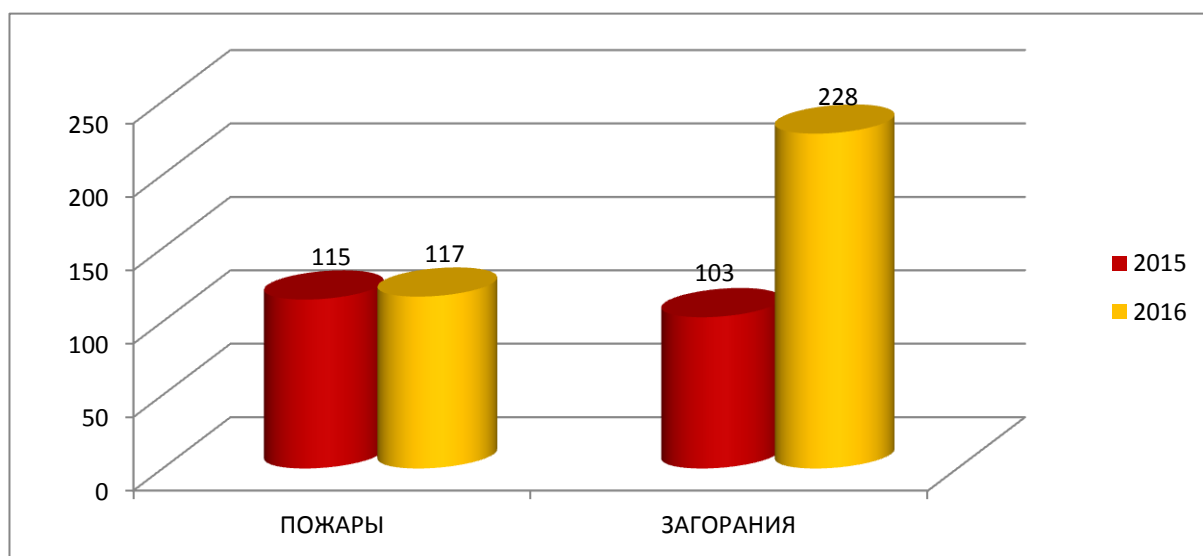


Рисунок 4.2.1 – Распределение пожаров и загораний в г. Минусинск за 2016 год

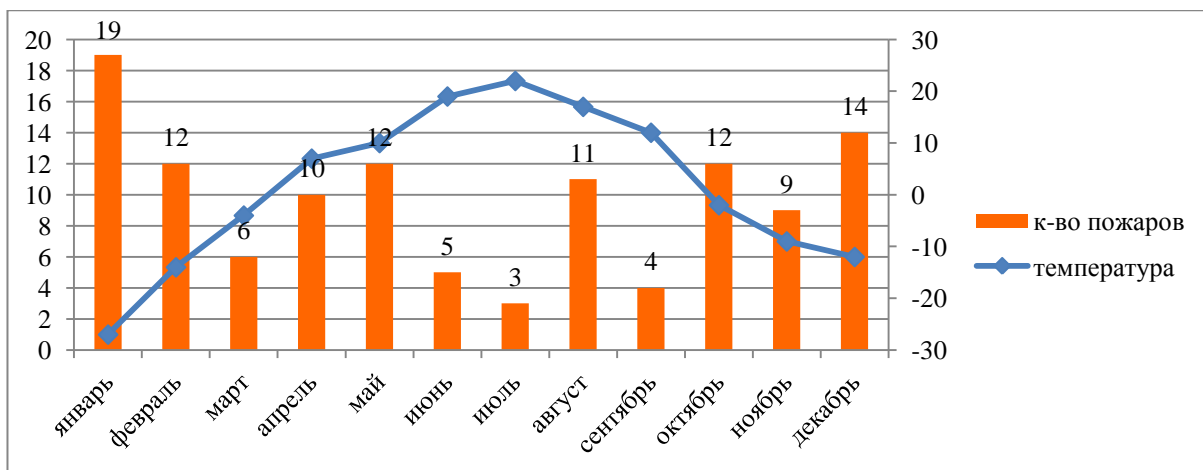


Рисунок 4.2.2 – Зависимость количества пожаров в г. Минусинске от среднемесячной температуры

По графику зависимости видно тенденцию увеличения количества пожаров в зимнее, весеннее и осеннее времена года. Значительное увеличение случаев возникновения пожаров в зимнее время года связано с использованием печного отопления и различных электронагревательных приборов. Весной же устанавливается сухая и достаточно теплая погода усиливаются ветра, а также отмечается рост граждан выезжающих на открытую природную местность.

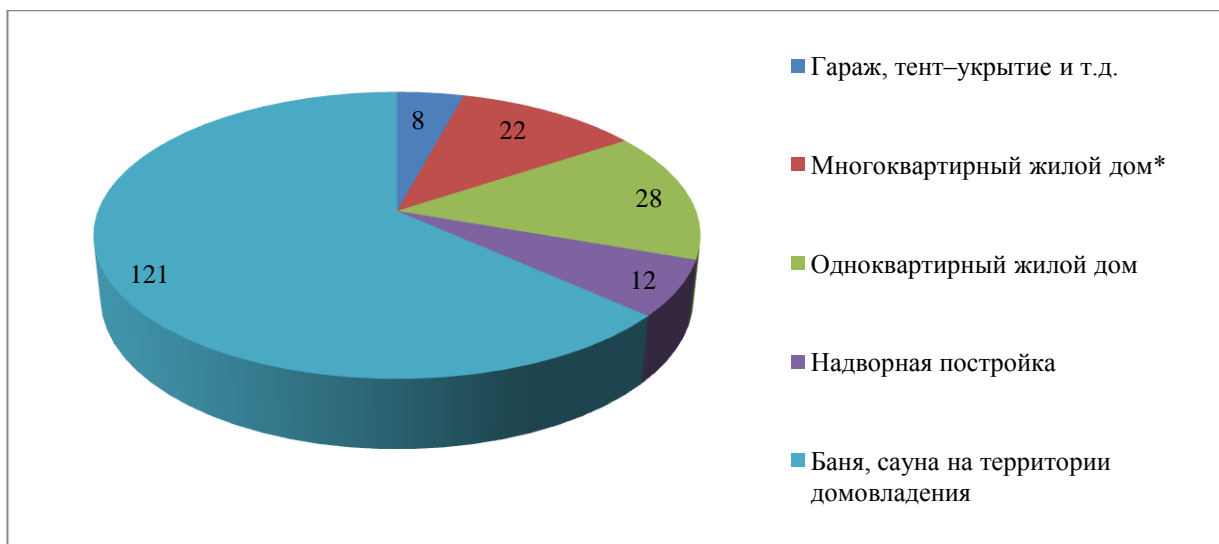


Рисунок 4.2.3 – Распределение количества пожаров по основным объектам за 2016 год

По рисунку 4.2.3 видно, что основными объектами пожаров в г. Минусинске за 2016 год оказались:

- гараж, тент-укрытие и т.д.;
- многоквартирный жилой дом;
- одноквартирный жилой дом;
- надворная постройка;
- баня, сауна на территории домовладения.



Рисунок 4.2.4 – Распределение пожаров в г. Минусинске по основным причинам возникновения в 2016 году

Основными причинами возникновения пожаров в г. Минусинске в 2016 году стали:

- умышленные действия по уничтожению имущества;
- недостаток конструкции и изготовления электрооборудования;
- неправильное устройство или неисправности печи;
- нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации печей;
- неосторожность при курении;

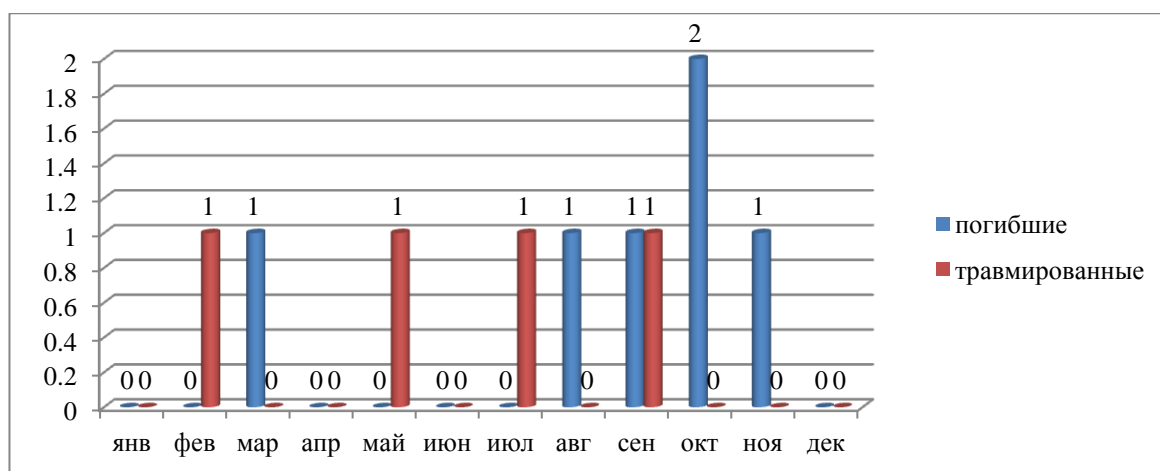


Рисунок 4.2.5 – Распределение количества погибших и травмированных по месяцам за 2016 год

Анализируя пожары с травмированными и погибшими людьми в г. Минусинске за 2016 год видим следующее.

Основная доля пожаров, с гибелью людей, пришлась на весенний период – 1 погибший (16%), в летний период – 1 погибший (16%) на осенний период времени – 4 погибших (66% от общего количества погибших), в зимний период – 0 погибших. Количество травмированных на каждый период составило по 1 человеку.



Рисунок 4.2.6 – Распределение количества погибших по причинам возникновения пожаров за 2016г

Распространенной причиной возникновения пожаров, повлекших за собой гибель людей стала неосторожность при курении– 2 погибших (33%); 1 погибший (16%) в результате нарушения правил монтажа электрооборудования; 1 погибший (16%) в результате умышленных действий по уничтожению имущества, остальные 32% повлекли за собой гибель в результате прочих причин, связанных с неосторожным обращением с огнем.

В результате пожаров в 2016 году в г. Минусинске погибло 6 человек, и 0 человек получили травмы. В ходе расследований было выявлено, что основными причинами гибели людей стало нарушение правил монтажа электрооборудования. Большая часть погибших приходится на осенний период времени.

4.3 Анализ обстановки с пожарами в г. Лесосибирск за 2016 год

В г. Лесосибирске по проведенной статистике, за 2016 год произошло 103 пожара и 371 загорания, за (АППГ произошло 104 пожара и 249 загораний). Количество пожаров в 2016 году уменьшилось на 1 (0,97% от общего количества), а количество загораний в 2016 году увеличилось на 122 (32,8% от общего числа). Распределение количества пожаров и загораний в г. Лесосибирске представлены на рисунке 4.3.1

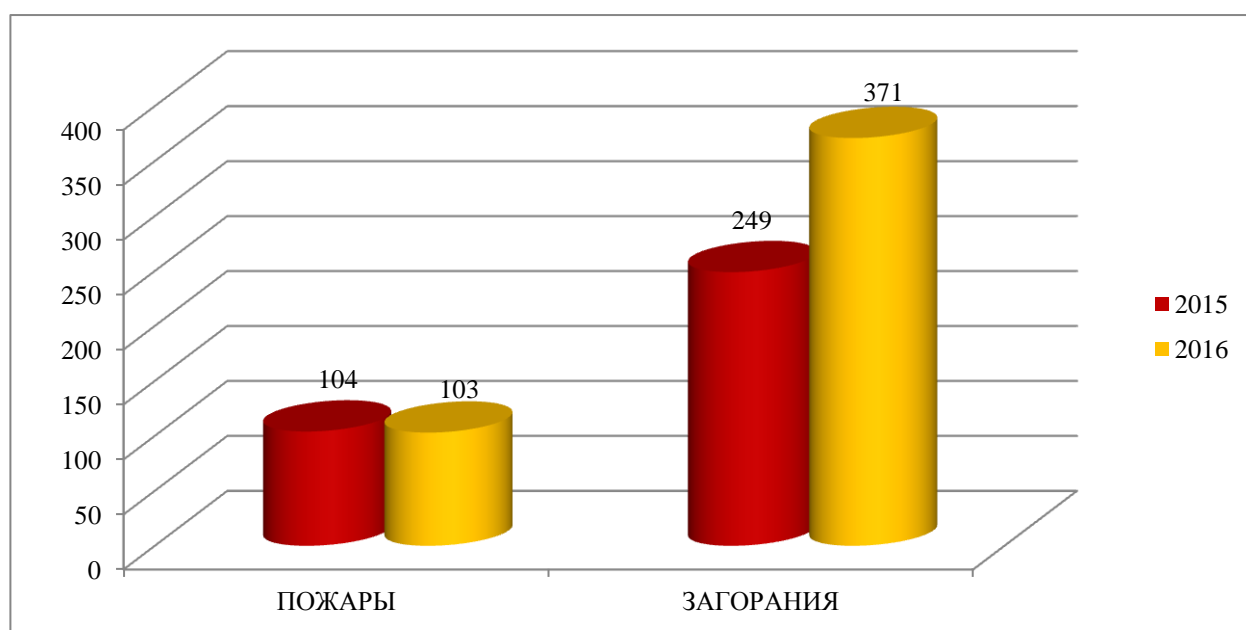


Рисунок 4.3.1 – Распределение пожаров и загораний в г. Лесосибирск за 2016 год

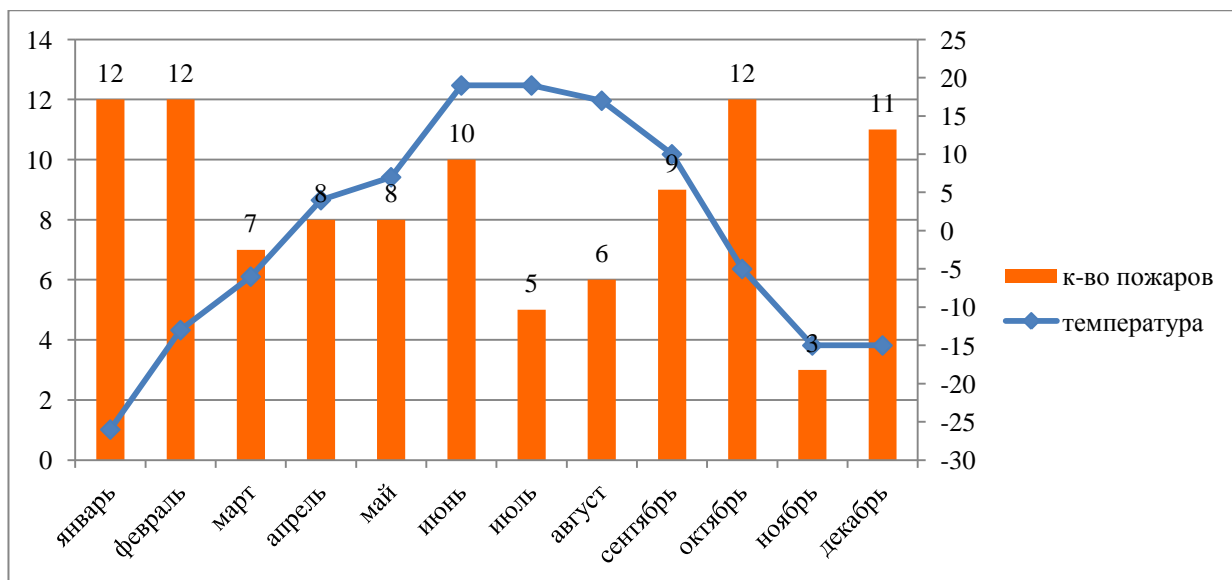


Рисунок 4.3.2 – Зависимость количества пожаров в г. Лесосибирске от среднемесячной температуры

По графику зависимости видно тенденцию увеличения количества пожаров в осеннее и зимнее время года. Значительное увеличение случаев возникновения пожаров в зимнее время года связано с использованием печного отопления и различных электронагревательных приборов. Осенью усиливаются ветра, способствующие стремительному распространению пламени.

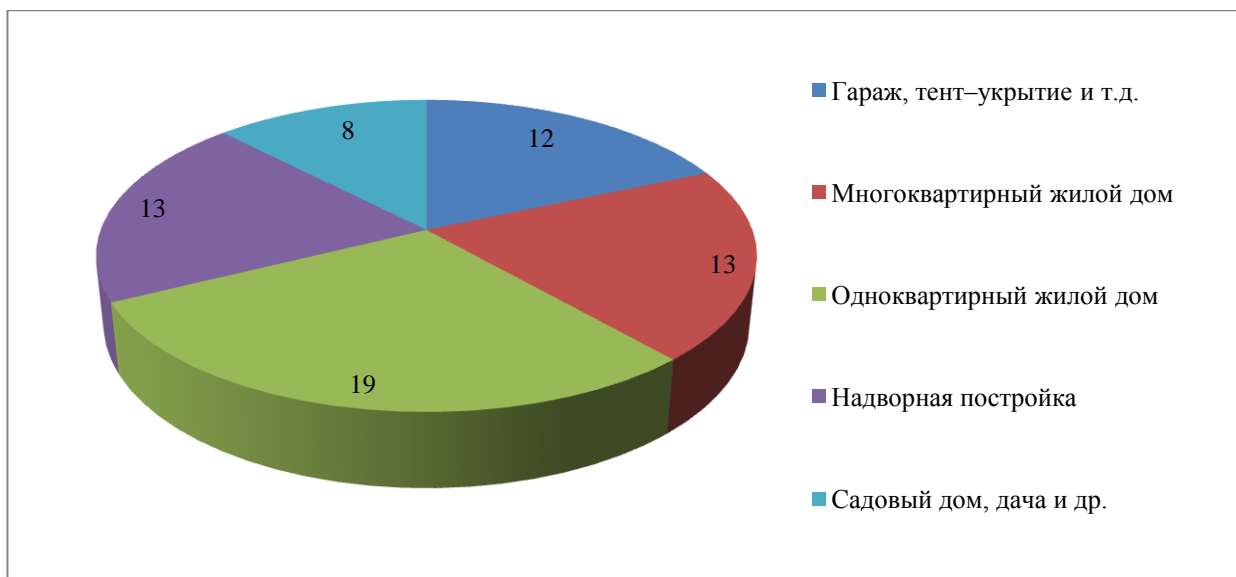


Рисунок 4.3.3 – Распределение количества пожаров по основным объектам за 2016 год

По рисунку 4.3.3 видно, что основными объектами пожаров в г. Лесосибирске за 2016 год оказались:

- гараж, тент–укрытие и т.д.;
- многоквартирный жилой дом;
- одноквартирный жилой дом;
- надворная постройка;
- садовый дом, дача и др.



Рисунок 4.3.4 – Распределение пожаров в г. Лесосибирске по основным причинам возникновения в 2016 году

Основными причинами возникновения пожаров в г. Лесосибирске в 2016 году стали:

- недостаток конструкции и изготовления электрооборудования;
- нарушение правил монтажа электрооборудования;
- нарушение правил технической эксплуатации электрооборудования;
- неправильное устройство или неисправность печи;
- нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации печей;
- неосторожность при курении.

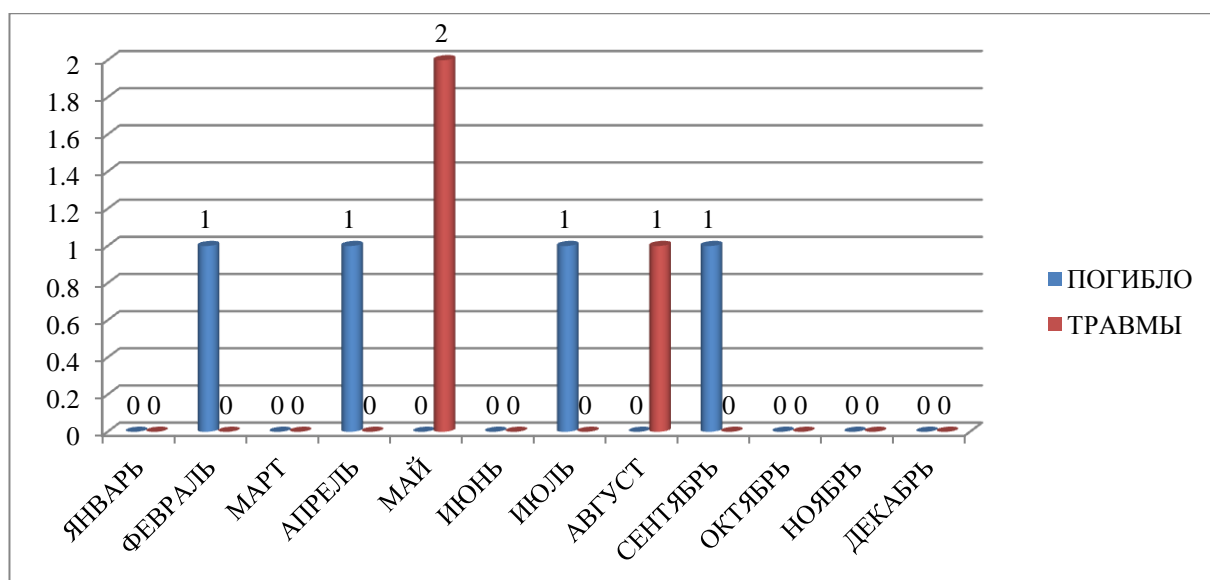


Рисунок 4.3.5 – Распределение количества погибших и травмированных по месяцам за 2016 год

Анализируя пожары с травмированными и погибшими людьми в г. Минусинске за 2016 год видим следующее. По одному пожару произошло каждый из сезонов. Основная доля травмированных прихлась на весенний и летний период – 2 человека получили травмы в мае и 1 в августе.

4.4 Анализ обстановки с пожарами в с. Казачинское за 2016 год

В с. Казачинское по проведенной статистике, за 2016 год произошло 9 пожаров и 4 загорания, за (АППГ произошло 16 пожаров и 9 загораний). Количество пожаров в 2016 году уменьшилось на 7 (77%), количество загораний в 2016 году уменьшилось на 5. Распределение количества пожаров и загораний в с. Казачинское представлены на рисунке 4.4.1

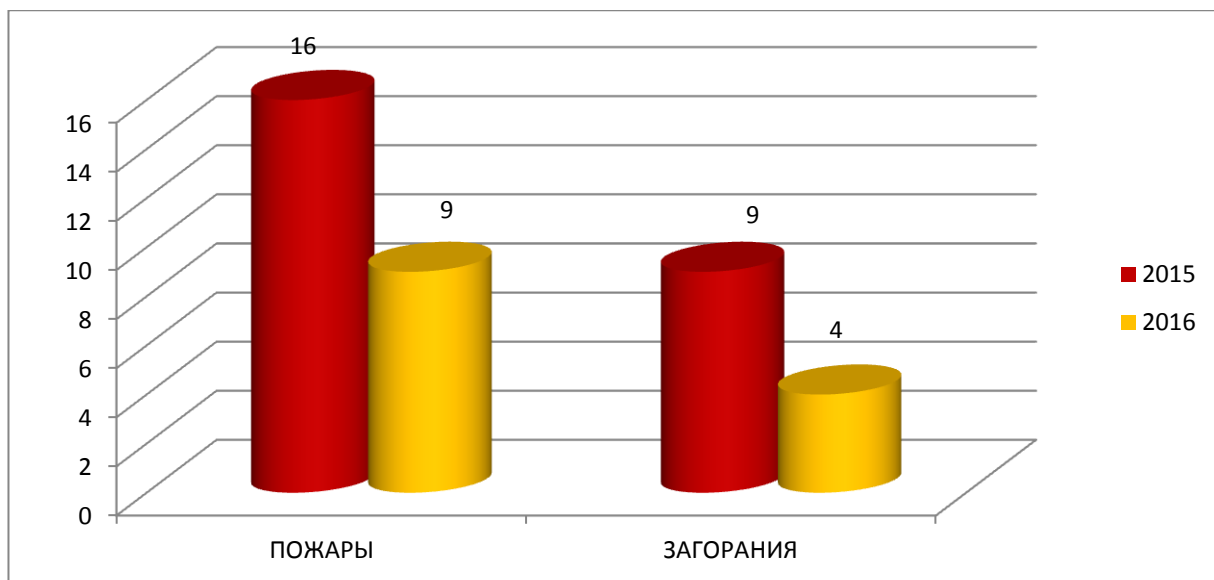


Рисунок 4.4.1 – Распределение пожаров и загораний в с. Казачинское за 2016
ГОД

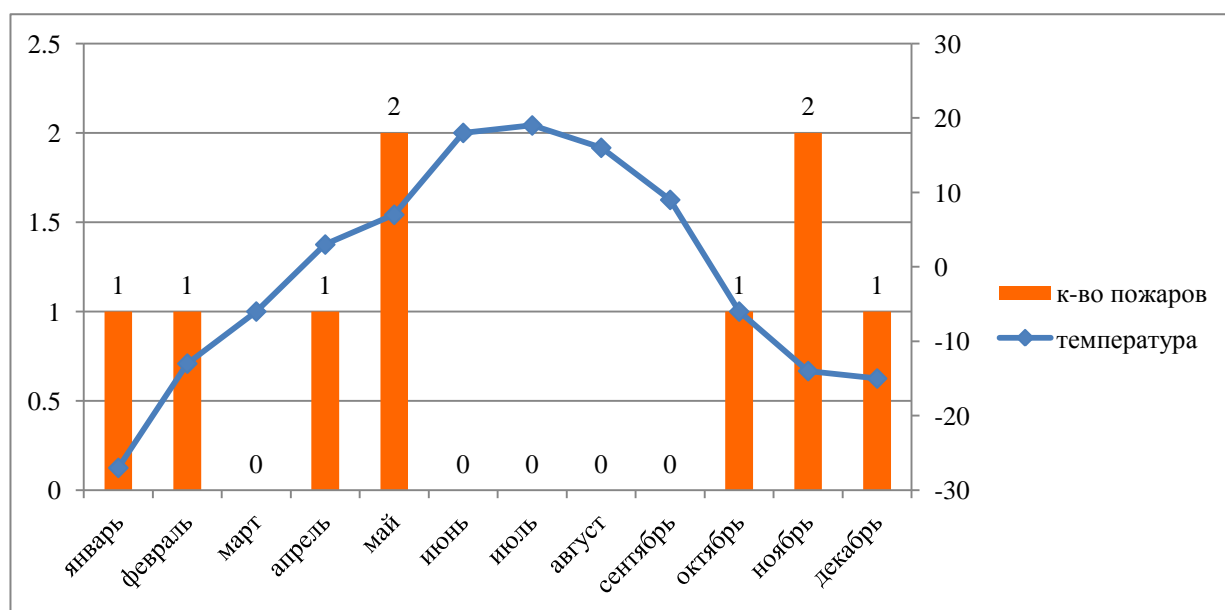


Рисунок 4.4.2 – Зависимость количества пожаров в с. Казачинское от
среднемесячной температуры

По графику зависимости видно тенденцию увеличения количества пожаров в весенний период – 2 (22% от общего количества пожаров) и в зимнее время года - 2 (22% от общего количества пожаров). Весной устанавливается

сухая и достаточно теплая погода усиливаются ветра, а также отмечается рост граждан выезжающих на открытую природную местность, а в зимнее время года связано с использованием печного отопления и различных электронагревательных приборов.



Рисунок 4.4.3 – Распределение количества пожаров по основным объектам за 2016 год

По рисунку 4.4.3 видно, что основными объектами пожаров в с. Казачинское за 2016 год оказались:

- легковой автомобиль.;
- многоквартирный жилой дом;
- одноквартирный жилой дом;
- надворная постройка;
- прочие здания, постройки;
- электротрансформаторная подстанция, будка, трансформатор, электродизельная установка.



Рисунок 4.4.4 – Распределение пожаров в с. Казачинское по всем причинам возникновения в 2016 году

Причинами возникновения пожаров в с. Казачинское в 2016 году стали:

- нарушение правил ПБ эксплуатации теплогенерирующих агрегатов и устройств;
- нарушение правил ПБ при проведении электрогазосварочных работ;
- неосторожность при сжигании мусора;
- нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации печей;
- неосторожность при курении.

В с. Казачинское за 2016 год погибших и травмированных людей не определено.

Самое большое количество пожаров пришлось на весенний и зимний сезоны. Распространенными причинами возникновения пожаров в с. Казачинское в 2016 году оказались:

- нарушение правил ПБ эксплуатации теплогенерирующих агрегатов и устройств;
- нарушение правил ПБ при проведении электрогазосварочных работ;
- неосторожность при сжигании мусора;
- нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации печей;
- неосторожность при курении.

4.5 Анализ обстановки с пожарами в п. Балахта за 2016 год

В п. Балахта по проведенной статистике, за 2016 год произошло 16 пожаров и 27 загораний, за (АППГ произошло 32 пожара и 38 загораний). Количество пожаров в 2016 году уменьшилось на 16 (50%), а количество загораний в 2016 году уменьшилось на 11 (4%). Распределение количества пожаров и загораний в п. Балахта представлены на рисунке 4.5.1

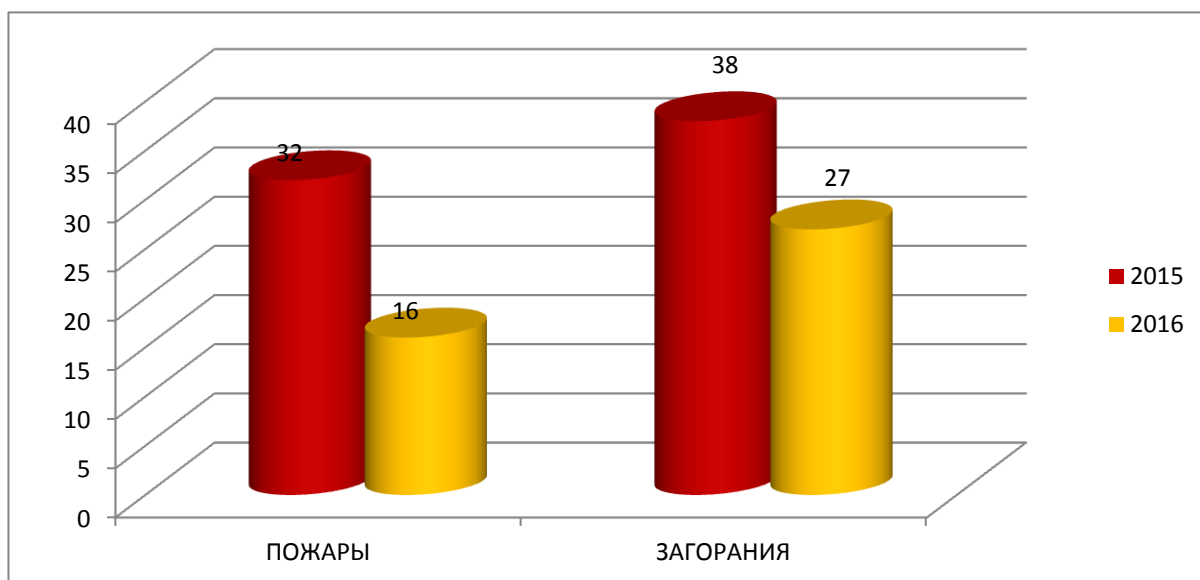


Рисунок 4.5.1 – Распределение пожаров и загораний в п. Балахта за 2016 год

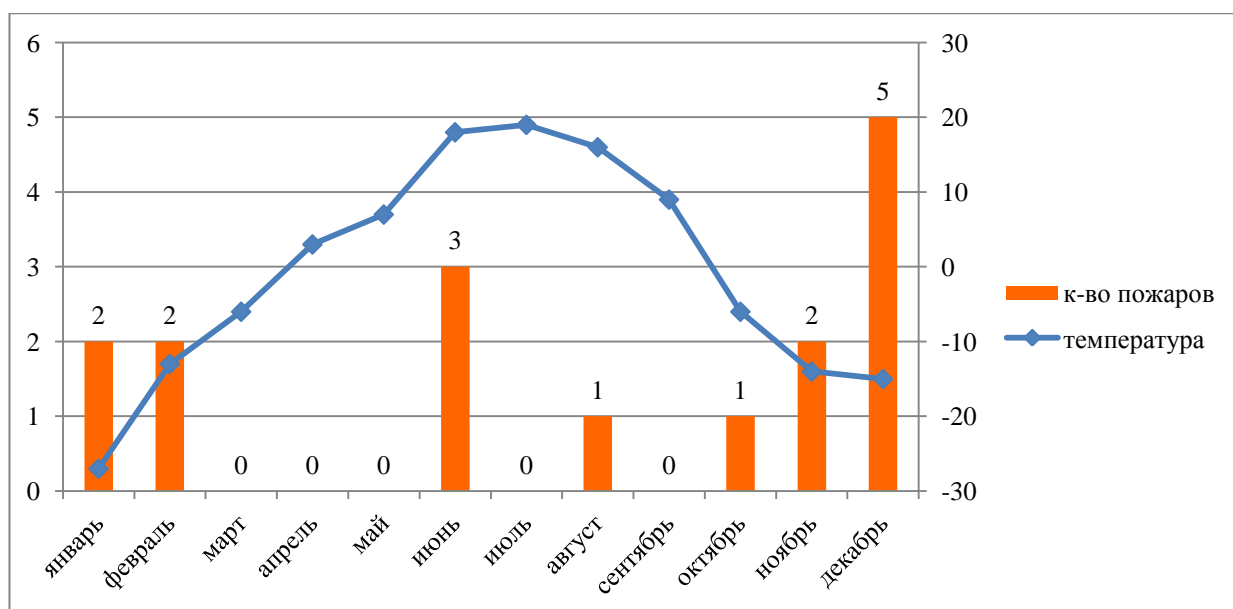


Рисунок 4.5.2 – Зависимость количества пожаров в п. Балахта от среднемесячной температуры

По графику зависимости видно тенденцию увеличения количества пожаров в осеннее и зимнее время года. Значительное увеличение случаев возникновения пожаров в зимнее время года связано с использованием печного отопления и различных электронагревательных приборов. Осенью усиливаются ветра, способствующие стремительному распространению пламени.



Рисунок 4.5.3 – Распределение количества пожаров по основным объектам за 2016 год

По рисунку 4.5.3 видно, что основными объектами пожаров в п. Балахта за 2016 год оказались:

- магазины со смешанным ассортиментом товаров
- торговые павильоны
- одноквартирный жилой дом
- многоквартирный жилой дом
- гараж, тент-укрытие и т.д.
- баня, сауна на территории домовладения
- склад кормов.



Рисунок 4.5.4 – Распределение пожаров в п. Балахта по основным причинам возникновения в 2016 году

Основными причинами возникновения пожаров в п. Балахта в 2016 году стали:

- умышленные действия по уничтожению имущества;
- прочие причины, связанные с неосторожным обращением с огнем;
- нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации печей;
- прочие причины, связанные с нарушением правил устройства и эксплуатации электрооборудования.

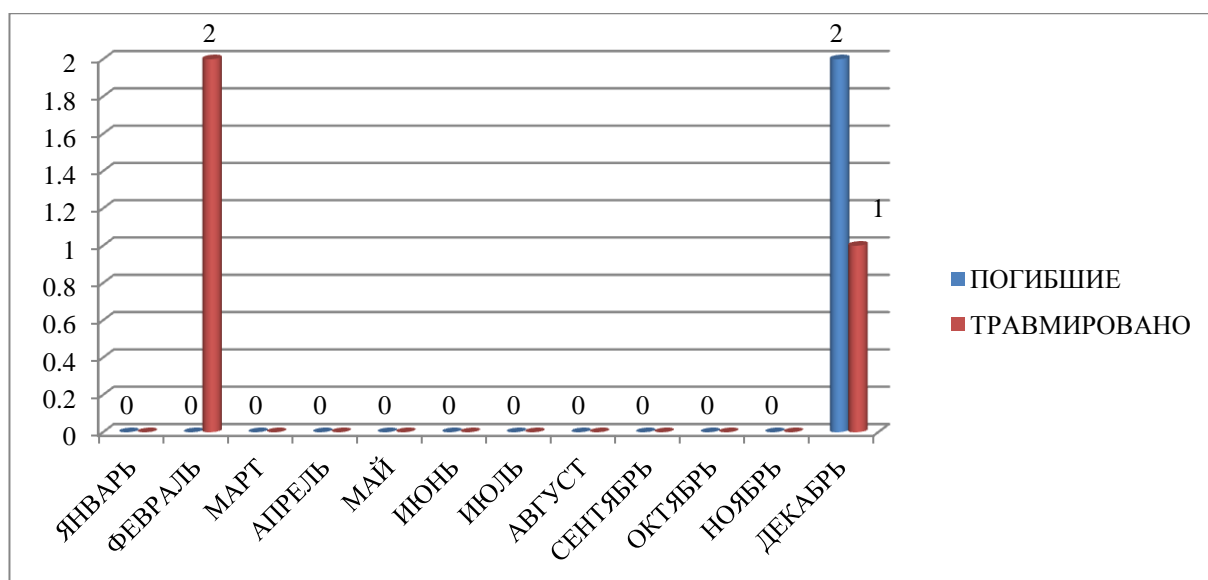


Рисунок 4.5.5 – Распределение количества погибших и травмированных по месяцам за 2016 год

На протяжении всего 2016 года в п. Балахта за зимний период по причине пожара погибло два человека и трое были травмированы.

4.6 Анализ обстановки с пожарами в г. Игарка за 2016 год

В г. Игарка по проведенной статистике, за 2016 год произошло 5 пожаров и 15 загораний, за (АППГ произошло 12 пожаров и 21 загорание). Количество пожаров в 2016 году уменьшилось на 12 (75%), а количество загораний в 2016 году уменьшилось на 6 (40%). Распределение количества пожаров и загораний в г. Игарка представлены на рисунке 4.6.1

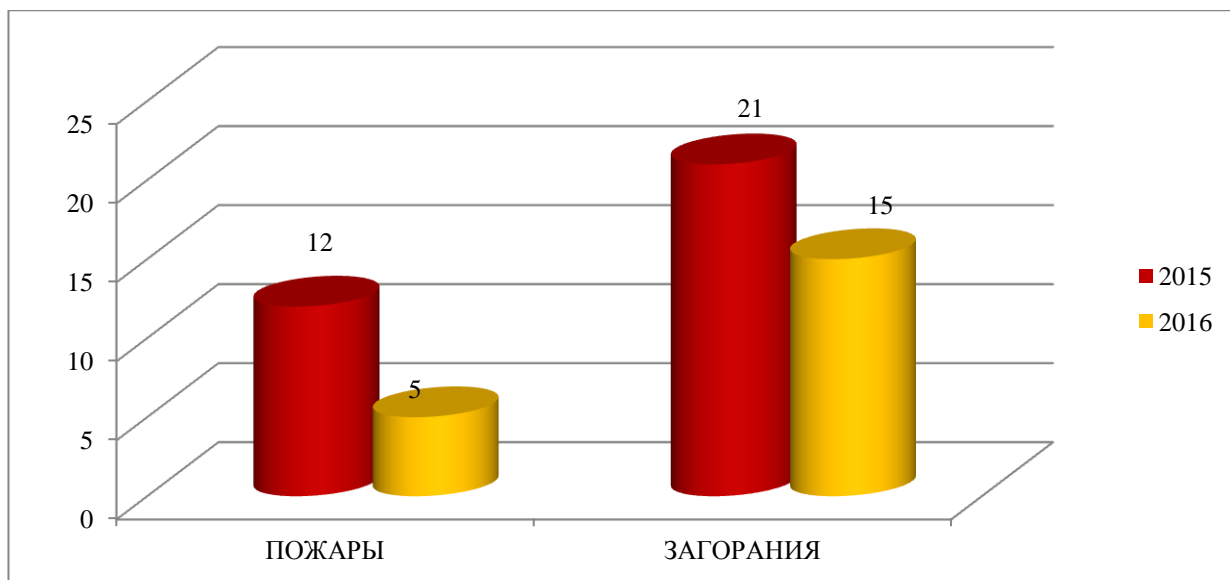


Рисунок 4.6.1 – Распределение пожаров и загораний в г. Игарка за 2016 год

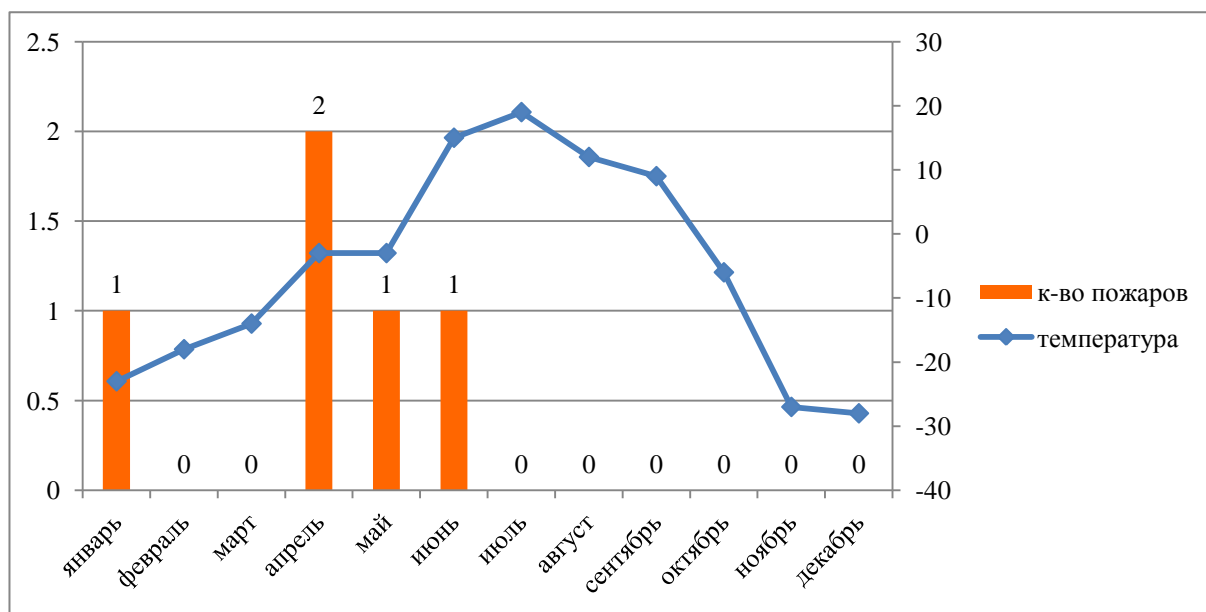


Рисунок 4.6.2 – Зависимость количества пожаров в г. Игарка от среднемесячной температуры

По графику зависимости видно тенденцию увеличения количества пожаров в весеннее время года. Весной устанавливается сухая и достаточно

теплая погода усиливаются ветра, а также отмечается рост граждан выезжающих на открытую природную местность.

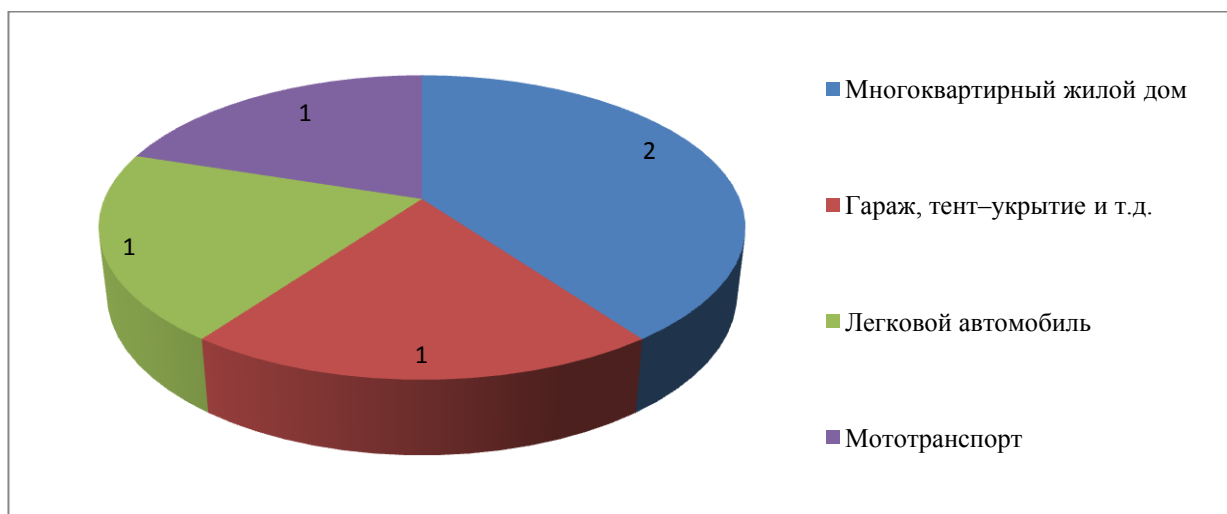


Рисунок 4.6.3 – Распределение количества пожаров по основным объектам за 2016 год

По рисунку 4.6.3 видно, что основными объектами пожаров в г. Игарка за 2016 год оказались:

- гараж, тент-укрытие и т.д.;
- многоквартирный жилой дом;
- легковой автомобиль;
- мототранспорт.

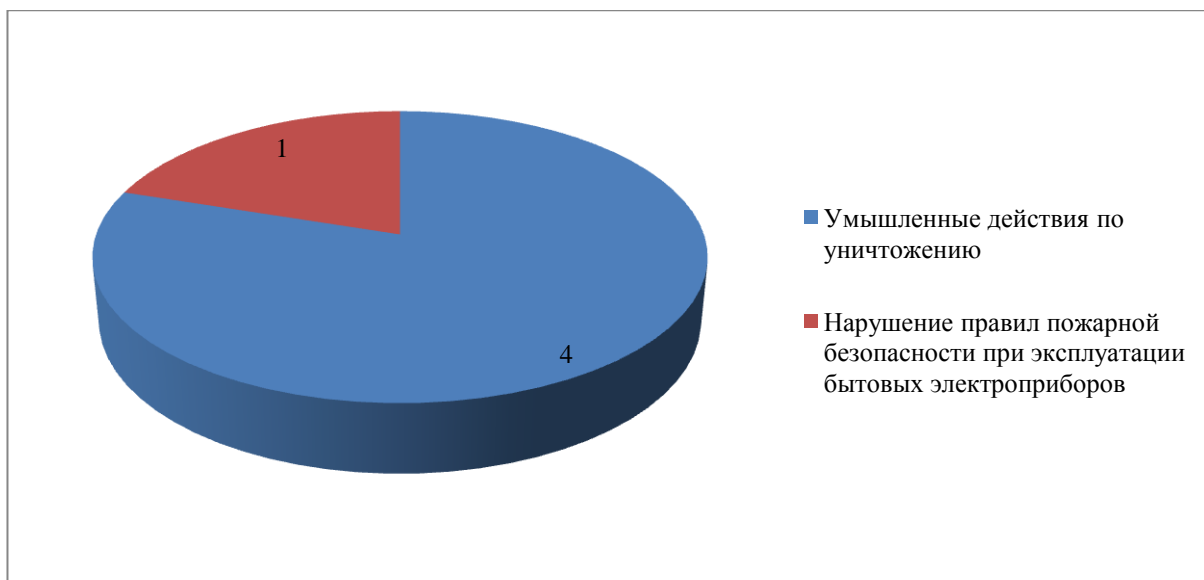


Рисунок 4.6.4 – Распределение пожаров в г. Игарка по основным причинам возникновения в 2016 году

Основными причинами возникновения пожаров в г. Игарка в 2016 году стали:

- умышленные действия по уничтожению имущества;
- нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации бытовых электроприборов.

Исходя из представленных данных делаем вывод, что большинство пожаров в г. Игарка произошло в весенние месяцы, а основной причиной возникновения пожаров оказалась умышленные действия по уничтожению имущества.

Погибших и травмированных во время пожара в г. Игарка за 2016 год не установлено.

4.7 Анализ обстановки с пожарами в с. Ванавара за 2016 год

В с. Ванавара по проведенной статистике, за 2016 год произошло 10 пожаров и 9 загораний, за (АППГ произошло 12 пожаров и 14 загорание). Количество пожаров в 2016 году уменьшилось на 3 (33%), а количество загораний в 2016 году уменьшилось на 5 (55%). Распределение количества пожаров и загораний в с. Ванавара представлены на рисунке 4.7.1

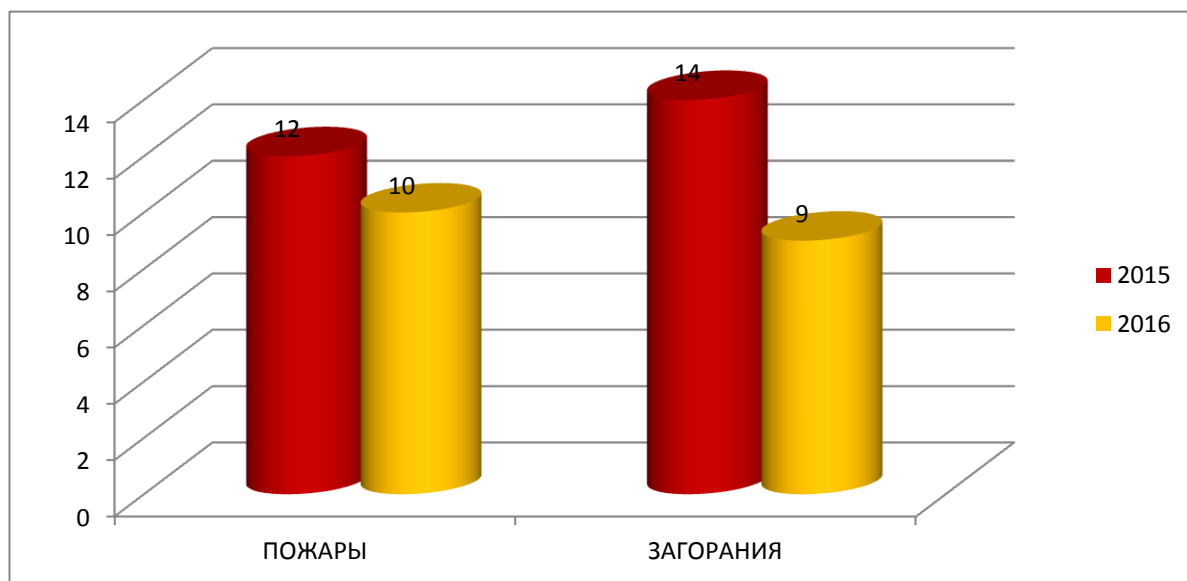


Рисунок 4.7.1 – Распределение пожаров и загораний в с. Ванавара за 2016 год

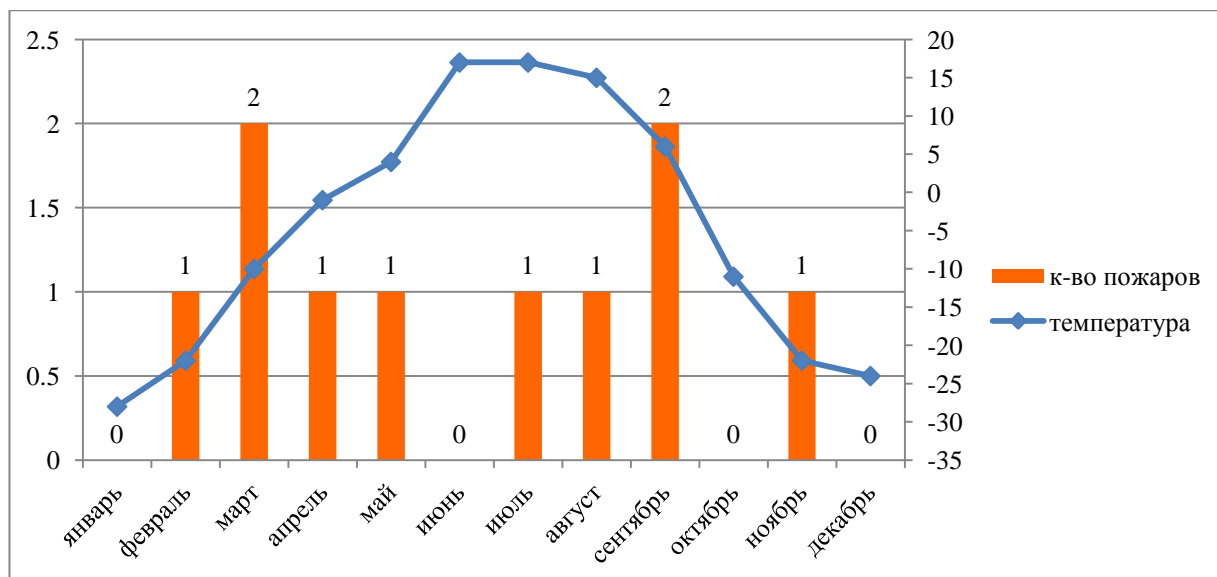


Рисунок 4.7.2 – Зависимость количества пожаров в с. Ванава от среднемесячной температуры

По графику зависимости видно тенденцию увеличения количества пожаров в осеннее и весеннее время года. Весной устанавливается сухая и достаточно теплая погода усиливаются ветра, а также отмечается рост граждан выезжающих на открытую природную местность. Осенью усиливаются ветра, способствующие стремительному распространению пламени.



Рисунок 4.7.3 – Распределение количества пожаров по основным объектам за 2016 год

По рисунку 4.7.3 видно, что основными объектами пожаров в с. Ванавара за 2016 год оказались:

- надворная постройка;
- многоквартирный жилой дом;
- легковой автомобиль;
- многоквартирный жилой дом.



Рисунок 4.7.4 – Распределение пожаров в с. Ванавара по основным причинам возникновения в 2016 году

Основными причинами возникновения пожаров в с. Ванавара в 2016 году стали:

- неправильное устройство или неисправность печи;
- нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации бытовых электроприборов.
- нарушение правил монтажа электрооборудования
- прочие причины, связанные с неосторожным обращением с огнем

Исходя из представленных данных делаем вывод, что большинство пожаров в с Ванавара произошло в весенние и осенние месяцы, основными причинами возникновения пожаров оказались: причины, связанные с неосторожным обращением с огнем, неправильное устройство или неисправность печи.

Погибших и травмированных во время пожара в с. Ванавара за 2016 год не установлено.

5 Результаты статистического анализа

Результаты корреляционного анализа

Корреляционный анализ – это совокупность методов обнаружения корреляционной зависимости между случайными переменными. В основе корреляционного анализа лежит математическая теория корреляции.

На основании выполненных статистических данных о численности населения, количеству пожаров, среднемесячной температуре, выполняется корреляционный анализ.

Таблица 5.1 – Значения выявленные посредством корреляционного анализа для выбранных населенных пунктов

	Температура	Влажность	Ветер
Пожары	-0,87	-0,91	-0,34
Погибшие	-0,77	0,48	-0,06
Травмированные	-0,72	0,44	-0,13

Результаты корреляционного анализа по г. Красноярску

В г. Красноярск получен коэффициент корреляции между количеством пожаров и погодными условиями ($r = 34,2$), наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N=54,8177-0,601429*t+0,8455*f+1,31658*v \quad (5.1.1)$$

где: t – показатели среднемесячной температуры;

f – показатели среднемесячной относительной влажности;

v – средняя скорость ветра.

Коэффициент корреляции между количеством травмированных и погодными условиями ($r = 53,4$), наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N=9,4352-0,182929*t+0,0445871*f+0,674768*v \quad (5.1.2)$$

где: А- количество травмированных людей на пожаре.

Коэффициент корреляции между количеством погибших и погодными условиями ($r= 23,2$) наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N= 3,42253-0,0790405*t+0,00460322*f-0,244252*v \quad (5.1.3)$$

где: Р- количество погибших на пожаре.

Коэффициент корреляции между суммой ущерба и погодными условиями ($r= 26,1$) наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N= -2,492886-50161,3*t-4035,22*f+3.495226*v \quad (5.1.4)$$

где: S - количество погибших на пожаре

Результаты корреляционного анализа по г. Минусинску

В г. Минусинск получен коэффициент корреляции между количеством пожаров и погодными условиями ($r= 23,3$), наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N= 6,36474+0,0222243*t+0,0678891*f-0,968655*v \quad (5.1.5)$$

где: t – показатели среднемесячной температуры;
 f – показатели среднемесячной относительной влажности;
 v – средняя скорость ветра.

Коэффициент корреляции между количеством травмированных и погодными условиями ($r=17,8$) наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N = 1,35226 + 0,0107579 * t - 0,00629599 * f - 0,231813 * v \quad (5.1.6)$$

где: t – показатели среднемесячной температуры;
 f – показатели среднемесячной относительной влажности;
 v – средняя скорость ветра.

Коэффициент корреляции между количеством погибших и погодными условиями ($r= 59,8$) наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N = 4,4105 + 0,0182603 * t + 0,0553038 * f + 0,450887 * v \quad (5.1.7)$$

где: t – показатели среднемесячной температуры;
 f – показатели среднемесячной относительной влажности;
 v – средняя скорость ветра.

Коэффициент корреляции между суммой ущерба и погодными условиями ($r= 7,2$) наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N = 687644,0 + 2071,46 * t - 7239,69 * f + 9183,81 * v \quad (5.1.8)$$

где: t – показатели среднемесячной температуры;
 f – показатели среднемесячной относительной влажности;
 v – средняя скорость ветра.

Результаты корреляционного анализа по г. Лесосибирску

В г. Лесосибирск получен коэффициент корреляции между количеством пожаров и погодными условиями ($r= 61,7$), наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N= 15,2831-0,281728*t-0,0954763*f+0,482095*v \quad (5.1.9)$$

где: t – показатели среднемесячной температуры;
 f – показатели среднемесячной относительной влажности;
 v – средняя скорость ветра.

Коэффициент корреляции между количеством травмированных и погодными условиями ($r= 48,5$), наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N= 0,267118-0,00607497*t-0,0146362*f+0,394249*v \quad (5.1.10)$$

Коэффициент корреляции между количеством погибших и погодными условиями ($r= 39,4$) наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N= -0,742326+0,0251494*t+0,01557184*f-0,0141466*v \quad (5.1.11)$$

Коэффициент корреляции между суммой ущерба и погодными условиями ($r= 53,5$), наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N = 3,54704E6 * t + 8160,94 * f - 527359,8 * v \quad (5.1.12)$$

Результаты корреляционного анализа по с. Казачинское

В с. Казачинское получен коэффициент корреляции между количеством пожаров и погодными условиями ($r = 66,0$), наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N = -3,22529 - 0,0238922 * t + 0,0236635 * f + 0,888462 * v \quad (5.1.13)$$

где: t – показатели среднемесячной температуры;

f – показатели среднемесячной относительной влажности;

v – средняя скорость ветра.

Погибших и травмированных нет.

Коэффициент корреляции между суммой ущерба и погодными условиями ($r = 49,6$) наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N = 162966,0 + 121,506 * t - 1495,57 * f - 17468,1 * v \quad (5.1.14)$$

Результаты корреляционного анализа по п. Балахта

В п. Балахта получен коэффициент корреляции между количеством пожаров и погодными условиями ($r = 80,1$), наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N = 15,4981 - 0,0574707 * t - 0,139149 * f - 1,62163 * v \quad (5.1.15)$$

где: t – показатели среднемесячной температуры;

f – показатели среднемесячной относительной влажности;

v – средняя скорость ветра.

Коэффициент корреляции между количеством травмированных и погодными условиями ($r= 34,1$), наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N= 3,29974-0,019027*t-0,0294919*f+0,36336*v \quad (5.1.16)$$

Коэффициент корреляции между количеством погибших и погодными условиями ($r= 45,1$) наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N= 3,75634-0,129834*t-0,0328258*f-0,48896*v \quad (5.1.17)$$

Коэффициент корреляции между суммой ущерба и погодными условиями ($r= 36,4$), наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N= -7201,3-2266,48*t+441,121*f-3487,39*v \quad (5.1.18)$$

Результаты корреляционного анализа по г. Игарка

В г. Игарка получен коэффициент корреляции между количеством пожаров и погодными условиями ($r=10,4$), наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N= -0,363899-0,00577103*t-0,0047086*f+0,313731*v \quad (5.1.19)$$

где: t – показатели среднемесячной температуры;

f – показатели среднемесячной относительной влажности;

v – средняя скорость ветра.

Погибших и травмированных во время пожара в г. Игарка за 2016 год не установлено.

Коэффициент корреляции между суммой ущерба и погодными условиями ($r= 40,7$) наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N= 2,411426+8114,07*t-15125,6*f-302180,0*v \quad (5.1.20)$$

где: t – показатели среднемесячной температуры;

f – показатели среднемесячной относительной влажности;

v – средняя скорость ветра.

Результаты корреляционного анализа по с. Ванавара

В с. Ванавара получен коэффициент корреляции между количеством пожаров и погодными условиями ($r= 7,7$), наилучшим образом зависимость отражает уравнение:

$$N= -0,621881+0,0145811*t+0,0130722*f-0,271893*v \quad (5.1.21)$$

где: t – показатели среднемесячной температуры;

f – показатели среднемесячной относительной влажности;

v – средняя скорость ветра.

Погибших и травмированных во время пожара в с. Ванавара за 2016 год не установлено. Ущерб = 0.

В результате анализа выявлено, что на формирование обстановки с пожарами наибольшее влияние оказывает изменение температуры как в осенне-зимний так и в весенний сезоны.

Проведенный статистический анализ подтверждает влияние климатических факторов на показатели обстановки с пожарами.

6 Предложения по предупреждению возникновения пожаров

Основная идея пожарной профилактики заключается в осуществлении целого ряда совокупности организационных и инженерно-технических мероприятий, направленных на обеспечение защиты объектов хозяйственной деятельности от пожаров [11]. Важнейшая цель всей пожарно-профилактической работы заключается в поддержании пожарной безопасности на высоком уровне в населенных пунктах, местах массового пребывания людей, также на всех существующих объектах хозяйствования за счет безупречного соблюдения противопожарных норм и требований.

6.1 Государственный пожарный надзор, работа с населением

В соответствии со ст. 6 федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [10] государственный пожарный надзор осуществляется специальными органами, которые находятся в ведении МЧС России:

- Департамент надзорной деятельности МЧС России;
- Органы государственного пожарного надзора (ГПН) региональных центров МЧС России;
- Органы ГПН ГУ ГПН России по субъектам федерации;
- Территориальные отделы (отделения, инспекции) органов ГПН ГУ МЧС России по субъектам Российской Федерации.

Инспектора государственного пожарного надзора Красноярского края проводят большую профилактическую работу с населением по обеспечению пожарной безопасности в жилом секторе, как частных, так и многоквартирных домов [11].

Ежедневно 38 рабочих групп инспекторов ГПН, общей численностью 108 человек проводят подворовые и поквартирные обходы. Сотрудники МЧС по просьбе хозяев осматривают отопительные печи, состояние электропроводки и электрообогревательных приборов, указывают жильцам на имеющиеся нарушения, и дают необходимые рекомендации по их устранению. Как показывает статистика, наибольшее количество пожаров происходит по причине неосторожного обращения с огнем – это 395 пожаров (31% от общего числа), второе место – это 95 пожаров (7,6%) занимает причина несоблюдения правил пожарной безопасности при эксплуатации печного отопления. На третьем месте остается причина неисправности электропроводки и электрооборудования - 79 пожаров (от общего количества 6,4%).

Влияние надзорной деятельности на обстановку с пожарами обеспечивается не только усилением работы, но и применением специальных форм работы [11].

На возникновение пожаров существенное влияние оказывают погодноклиматические условия регионов. Во-первых, следует отметить осенне-зимний период, когда на 30-40 % увеличивается количество пожаров и гибели людей в сравнении с летним периодом. По проведенному исследованию, это связано с интенсивной эксплуатацией печей, электронагревательных и других теплогенерирующих приборов и установок. Во-вторых, наблюдается увеличение количества пожаров в весенний период (апрель-май) вследствие возникновения пожаров вне зданий из-за весенних палов, разведения костров и сжигания мусора. В летне-осеннее время (июнь-сентябрь) наблюдается наиболее благоприятная обстановка с пожарами.

Большей оперативностью для профилактики пожаров от этих причин обладают средства массовой информации, тем более, что при подаче материала в период напряженной обстановки его информативность и восприимчивость усиливаются.

6.2 Организация профилактики пожаров

Противопожарная пропаганда и обучение мерам пожарной безопасности являются одной из форм профилактики пожаров и гибели людей.

Для организации работы по пропаганде и обучению на территории муниципального района и городского поселения соответствующим муниципальным нормативным актом назначается ответственное должностное лицо, определяется порядок контроля и учета работы, проводимой руководителями сельских поселений, организаций, учреждений, учебных и дошкольных заведений независимо от формы собственности.

В связи с тем, что в настоящее время большинство пожаров и случаев гибели людей происходят в жилом секторе, где сложно проводить надзор за состоянием объектов, считаю, что совершенствование деятельности органов ГПС в первую очередь должно быть направлено на организацию противопожарной пропаганды и обучения населения мерам пожарной безопасности.

Предупреждение пожаров и надзорная деятельность должны проводиться в сезонном режиме – осенне-зимний (октябрь-март), весенний (апрель-май) и летне-осенний (июнь-сентябрь). Направленность, содержание и формы работы должны соответствовать сезонам.

В осенне-зимний период основное внимание следует уделять предупреждению пожаров в связи с отопительным сезоном, необходимо также учитывать, что в это время наблюдается наибольшее число гибели людей.

В весенний период работа выполняется в особом противопожарном режиме, особенно в сельской местности. Основное направление деятельности – предупреждение пожаров вне зданий из-за весенних палов, разведения костров и сжигания мусора.

На летне-осенний период времени в связи с его наименьшей напряженностью следует планировать анализ деятельности органов ГПС за

прошедшие осенне-зимний и весенний периоды, какие-то другие плановые мероприятия, которые не требуют быстрого оперативного решения, отпуска государственных инспекторов ГПС и др.

В связи со значительным влиянием погодных условий на основные показатели обстановки с пожарами, предлагаются след. мероприятия:

- противопожарная пропаганда и агитация. Проведение данных мероприятий осуществлять весной, летом и осенью по частному жилому сектору и дачным поселкам;
- информирование населения весной, летом и осенью через местные (районные) телевидение, радио:
 - напоминание о необходимости осторожного обращения с огнем;
 - о степени пожарной опасности по условиям погоды;
 - о высокой пожарной безопасности;
 - об установлении особого противопожарного режима;
- информирование населения весной, летом и осенью через СМИ о действующих лесных пожарах и возможности их перейти из леса на территорию жилых участков;
- обучение населения мерам пожарной безопасности, направленным на:
 - формирование навыков и мотивов осторожного обращения с огнем (весной, летом и осенью)
 - безопасное использование приборов и устройств, обеспечивающих комфортные условия (в течение отопительного сезона).
- организовать осуществление надзорных функций по частному жилому сектору, дачным поселкам (весной, летом и осенью).

Информационное обеспечение в области пожарной безопасности осуществляется посредством создания и использования в системе обеспечения

пожарной безопасности специальных информационных систем, необходимых для выполнения поставленных задач.

Средства массовой информации своей массовостью, доступностью и действенностью дают возможность работникам противопожарной пропаганды освещать определенные вопросы, касающиеся пожарной опасности объектов народного хозяйства и населенных пунктов, выявлять мнение руководителей предприятий и организации, конкретно узнавать проблемы, волнующие население.

Показ различных противопожарных кинофильмов (5 — 10 мин) между передачами дает хорошие результаты. Такие фильмы используются и во время выступлений работников пожарной охраны.

Метод печатного сообщения является самым распространенным способом представления информации и реализуется в виде издания и распространения малоформатных изобразительных изданий. Это могут быть листовки, памятки, брошюры, буклеты. Эффективным средством распространения противопожарных знаний являются газеты, журналы, книги. В центральных и региональных печатных средствах массовой информации.

7 Экономическая часть

7.1 Затраты на противопожарную пропаганду

Пожароопасный сезон в Красноярском крае стартует всегда в одно и то же время — весной и осенью, поэтому для осуществления расчета противопожарной пропаганды целесообразно выбрать следующие месяцы: апрель, май, сентябрь, октябрь, сумма дней которых составляет – 122 дня.

Расчет затрат на противопожарную пропаганду осуществляется по общим показателям выбранных населенных пунктов.

Данные о количестве жителей в населенных пунктах, количестве пожаров, и сумма ущерба представлены в таблице 7.1.1.

Таблица 7.1.1 – Данные о населенных пунктах за 2016 год

Населенный пункт	К-во жителей	Сумма ущерба
г. Красноярск	1 066 934	81641811
г. Минусинск	68 309	2809773
г. Лесосибирск	59 844	2464456
с. Казачинское	10 187	686754
п. Балахта	6 595	347364
г. Игарка	4 975	9088393
с. Ванавара	2 193	112897
Всего	1219037	97151448

Норматив стоимости предоставления услуг по противопожарной пропаганде и обучению населения мерам пожарной безопасности рассчитывается на одного жителя.

Расчет норматива производится по следующей формуле:

$$H = \frac{P_{\pi} + P_{об}}{Ч_{н}} * I_{\pi} \quad (7.1.1)$$

где: H – норматив стоимости предоставляемых бюджетных услуг по противопожарной пропаганде и обучению населения мерам пожарной безопасности;

P_{π} – расходы на проведение мероприятий по противопожарной пропаганде с целью профилактики пожаров и гибели людей;

$P_{об}$ – расходы на проведение мероприятий по обучению населения мерам пожарной безопасности с целью профилактики пожаров и гибели людей;

$Ч_{н}$ – численность постоянно проживающего населения на территории выбранного населенного пункта;

I_{π} – индекс – дефлятор на прогнозируемый финансовый год, устанавливаемый в соответствии с законодательством Российской Федерации (на 2016 год $I_{\pi} = 1,329$).

При расчете норматива учитываются мероприятия по противопожарной пропаганде, осуществляемые посредством показа видеосюжетов, бегущих строк, передач по радиотрансляционной сети, проведения наглядно-изобразительной и печатной пропаганды [15].

$$P_{\pi} = P_{тел} + P_{радио} + P_{печать} + P_{стенд} , \quad (7.1.2)$$

где: $P_{тел}$ – суммарные расходы на организацию на студиях кабельного телевидения постоянно действующих передач о пожарной безопасности;

$P_{\text{радио}}$ – суммарные расходы на организацию постоянно действующих радиопередач о пожарной безопасности;

$P_{\text{печать}}$ – суммарные расходы на изготовление рекламной продукции на противопожарную тематику (буклеты);

$P_{\text{стенд}}$ – суммарные расходы на изготовление наглядной противопожарной агитации (стенды);

При расчете норматива учитываются мероприятия по обучению населения мерам пожарной безопасности, осуществляемые посредством обучения социальных работников правилам пожарной безопасности.

$$P_{\text{об}} = P_{\text{соц}} + P_{\text{дпд}}, \quad (7.1.3)$$

где: $P_{\text{соц}}$ – суммарные расходы на организацию обучения социальных работников правилам пожарной безопасности для проведения профилактических бесед;

$P_{\text{дпд}}$ – суммарные расходы на проведение городских соревнований добровольных пожарных дружин;

У- ущерб за год в рублях.

В таблице 7.1.2 представлены данные для расчета затрат на противопожарную пропаганду в г. Красноярске

Таблица 7.1.2 – Данные для расчета затрат на противопожарную пропаганду в выбранных населенных пунктах, в рублях

	$P_{\text{тел}}$	$P_{\text{радио}}$	$P_{\text{печать}}$	$P_{\text{стенд}}$	$P_{\text{соц}}$	$P_{\text{дпд}}$
Руб.	2684000	2679120	144000	448000	3080000	448000

Рассчитываем расход на изготовление рекламной продукции:

$$P_{\pi} = 2684000 + 2679120 + 144000 + 448000 = 5955120 \text{ руб.}$$

Расходы на проведение мероприятий по обучению населения мерам пожарной безопасности рассчитывается по формуле:

$$P_{об} = 3080000 + 448000 = 3528000 \text{ руб.}$$

Рассчитываем норматив стоимости предоставления услуг по противопожарной пропаганде на одного человека:

$$H = \frac{5955120 + 3528000}{1\ 219\ 037} * 1,329 = 10,3$$

Умножаем значение Н на общее количество жителей всех населенных пунктов и таким образом получаем единовременные затраты на противопожарную пропаганду ($З_{ед}$):

$$З_{ед} = 10,3 * 1219037 = 12603066 \text{ руб}$$

7.2 Расчет годового экономического эффекта

По статистическим данным эффективность пропаганды составляет 5%.

Тогда годовой экономический эффект определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{Y} - \mathcal{Z}_{\text{ед}} * 5\% \quad (7.2.1)$$

$$\mathcal{E}_r = 97151448 - 12603066 * 5\% = 96521295 \text{ руб.}$$

Таким образом, для предотвращения возможного ущерба в г. Красноярске эффективно проводить противопожарную пропаганду и обучение персонала.

8 Безопасность жизнедеятельности

Для эффективности и безопасности труда необходимо учитывать особенности организации рабочего места.

Безопасность жизнедеятельности — это научно-техническая дисциплина, изучающая все возможные опасности, приносящие вред здоровью человека в среде обитания, закономерности их проявления в целях разработки целой комплексной системы мер по защите человека от опасностей, формируемых в процессе деятельности человека [3].

В рамках данной части дипломной работы следует рассмотреть влияние вредных факторов, способных оказать неблагоприятное воздействие на сотрудников офиса.

Таблица 8.1 - Вредные и опасные производственные факторы

Вредные и опасные производственные факторы	Наличие факторов в помещении
Физические	Присутствуют
Химические	Отсутствуют
Биологические	Отсутствуют
Психофизиологические	Присутствуют

Психофизиологические факторы: нервно-психические перегрузки (умственные перегрузки, монотонность труда, эмоциональные перегрузки). Предотвратить утомление и повысить работоспособность позволяет оптимальная организация режима труда и отдыха, рациональное построение трудового процесса [12].

Физические воздействия:

- микроклимат помещений (температурный режим, относительная влажность, скорость воздуха);
- вентиляция;
- естественное и искусственное освещение.
- несоответствие требованиям к организации рабочего места.

8.1 Общая характеристика объекта

Параметры рабочего кабинета:

- длина 5 м;
- ширина 3,1 м;
- высота 2,4 м;
- площадь 15,5м²;
- объем 37,2 м³.

Данный кабинет рассчитан на 3 рабочих места, что в свою очередь соответствует требованиям к площади на одного работающего. В соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [13] площадь на одного человека, работающего за персональным компьютером с жидкокристаллическим монитором должна быть равной 4,5м² (в данном случае площадь равна 5,1м²).

Требования к помещениям для работы с ПЭВМ

В соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [13] в Таблице 8.1.1 приведены следующие требования к помещениям с персональным компьютером (ПЭВМ).

Таблица 8.1.1 - Перечень продукции и контролируемых гигиенических параметров вредных и опасных факторов

№	Вид продукции	Контролируемые гигиенические параметры
1	Машины вычислительные электронные цифровые, машины вычислительные электронные цифровые персональные (включая портативные ЭВМ)	Уровни электромагнитных полей (ЭМП), акустического шума, концентрация вредных веществ в воздухе, визуальные показатели ВДТ, мягкое рентгеновское излучение
2	Устройства периферийные: принтеры, сканеры, модемы, сетевые устройства, блоки бесперебойного питания	Уровни ЭМП, акустического шума, концентрация вредных веществ в воздухе

Таблица 8.1.2 - Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ

Наименование параметров		ВДУ ЭМП
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	25 В
	в диапазоне частот 2 кГц - 400 кГц	2,5 В
Плотность магнитного потока	в диапазоне частот 5 Гц - 2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот 2 кГц - 400 кГц	25 нТл
Поверхностный электростатический потенциал экрана видеомонитора		500 В

При проведении специальной оценки условий труда значения не превышают допустимые уровни звукового давления и уровней звука, создаваемого ПЭВМ.

8.2 Параметры производственной санитарии

8.2.1 Микроклимат помещения

Микроклимат помещения - состояние внутренней среды помещения, оказывающее воздействие на человека, характеризуемое показателями температуры воздуха и ограждающих конструкций, влажностью и подвижностью воздуха.

Оптимальная и допустимая температуры воздуха на рабочих местах производственных помещений регламентированы в СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

Таблица 8.2.1.1 – Оптимальные и допустимые значения микроклимата в офисном помещении

Период года	Температура воздуха, °С		Влажность воздуха, %		Скорость движения воздуха, м/с.	
	Требуемое значение	Фактическое значение	Требуемое значение	Фактическое значение	Требуемое значение (не более)	Фактическое значение
Холодный	22-24	24	40-60	43	0,1	0,1

Для поддержания температуры помещения в холодный период года в оптимальных пределах, используется водяная система отопления, на которой установлены краны регулировки.

8.2.2 Освещение помещений и рабочего места

Правильно спроектированное и настроенное освещение в помещениях обеспечивает возможность нормальной деятельности. Сохранность зрения человека, состояние его центральной нервной системы и безопасность на рабочем месте в значительной мере зависят от условий освещения.

Освещение делится на два вида - естественное и искусственное. Расчет допустимой нормы естественного освещения представлен ниже.

В СП 52.13330.2011 "Естественное и искусственное освещение" [14] описана характеристика зрительной работы. В таблице 8.2.2.1 отображены

параметры для административного помещения при средней точности зрительной работы.

Таблица 8.2.2.1 - Характеристика зрительной работы средней точности в помещении

Размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Нормированное значение коэффициента естественной освещенности КЕО, %		Нормированное значение при искусственном освещении, лк	
		Комб.осв.	Бок.осв.	Комб. осв.	Общее осв.
Св. 0,5 до 1,0	(3)	4	1,5	750	300

8.3 Естественное освещение

Освещение делится на боковое (которое осуществляется непосредственно через световые проемы в наружных стенах), верхнее (через зенитные и аэрационные фонари, проемы в перекрытиях, через световые проемы в местах перепада высот смежных пролетов зданий), а также комбинированное [12].

Естественное освещение рассматриваемого помещения является боковым, т.к. осуществляется через световой проем в стене (окно). Схема расположения оконного проема в рассматриваемом помещении представлена на рисунке 8.3.1.

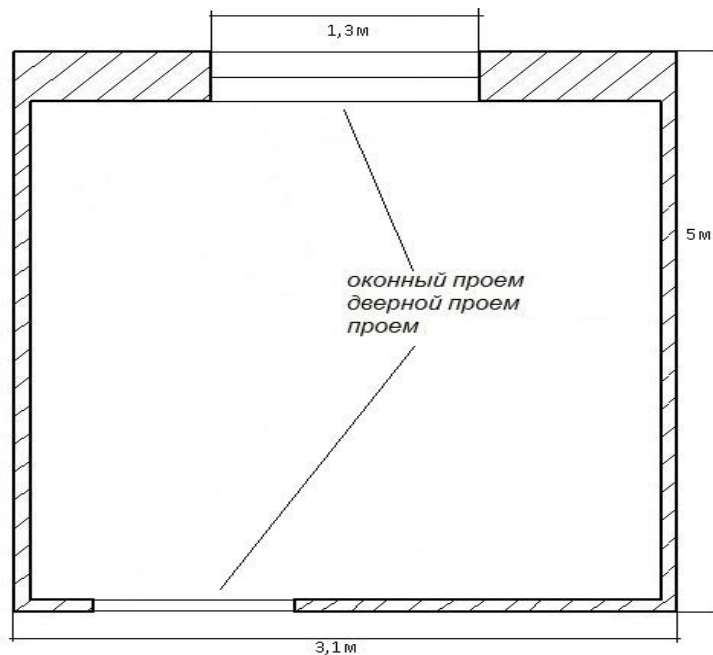


Рисунок 8.3.1 – Расположение оконного проема в помещении

Для оценки качества естественного освещения необходимо сравнить расчетное значение коэффициента естественной освещенности (E_p) с нормативным (E_H).

Нормативное значение коэффициента естественной освещенности (далее КЕО) определяется по формуле:

$$E_H = E_{\text{табл}} \cdot m \quad (8.3.1)$$

где $E_{\text{табл}}$ – табличное значение КЕО, определяемое в зависимости от точности зрительной работы и системы освещения,

Т.к. естественное освещение принято боковым, точность зрительной работы - 3, то $E_{\text{табл}}=1,2\%$ (при совмещенном).

m – коэффициент светового климата (для Красноярска $m = 0,9$).

Расчетный коэффициент естественной освещенности E_p при боковом освещении выражается из формулы:

$$100 \cdot \frac{S_0}{S_n} = E_p \cdot \eta_0 \cdot K_{K3} \cdot \frac{K_3}{\tau_0 \cdot r_1} \quad (8.3.2)$$

Отсюда

$$E_p = \frac{100 \cdot S_0 \cdot \tau_0 \cdot r_1}{S_n \cdot \eta_0 \cdot K_{K3} \cdot K_3}$$

Где: $S_0 = 1,4 \cdot 1,3 = 1,82 \text{ м}^2$ - площадь светового проема;

$S_n = 5 \cdot 3,1 = 15,5 \text{ м}^2$ - площадь помещения;

$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5$ - общий коэффициент светопропускания (τ_1 - коэффициент светопропускания материала (0,8), τ_2 - коэффициент, учитывающий потери света в переплетах светопроема - определяются по таблице Б.7 СП 23-102-2003 (0,7); τ_3 - коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях, определяется по таблице Б.8 СП 23-102-2003, при боковом освещении равен 1,0; τ_4 - коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах - определяется по таблице Б.8 СП 23-102-2003; (1) τ_5 - коэффициент, учитывающий потери света в защитной сетке - принимается равным 0,9) [14];

$\eta_0 = 24$ - световая характеристика окна (определяется по отношению длины помещения к его глубине и глубины к его высоте от уровня условной рабочей поверхности до верха окна, 3,1/6; 6/3,3.);

$r_1 = 3$ - коэффициент, учитывающий влияние отраженного света при боковом освещении (определяется в соответствии с СП 43.13330.2010);

$K_{K3} = 1$ - коэффициент, учитывающий затенение окон противостоящими зданиями (определяется по СП 43.13330.2010);

$K_3 = 1,5$ - коэффициент запаса (определяемый в соответствии с СП 52.13330.2011).

Имеем:

$$E_H = 1,2 \cdot 0,9 = 1,08\% \quad (8.3.3)$$

$$E_p = \frac{100 \cdot 1,82 \cdot 0,504 \cdot 3}{15,5 \cdot 24 \cdot 1 \cdot 1,5} = 0,493\%$$

На основе расчета делаем вывод, что естественное освещение соответствует установленным нормам только в том случае, если $E_p > E_H$. Т.к. $0,493 < 1,08$, отсюда делаем вывод, о том, что качество естественного освещения не соответствует требованиям, поэтому следует использовать искусственное освещение [14].

8.4 Организация рабочего места

Площадь рабочего места пользователя персонального компьютера (ПК) с жидкокристаллическим монитором составляет - 5,1 м². В помещении проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание. Требования к организации рабочих мест регламентируется СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»[13].

Правильно спроектированное и выполненное освещение в помещениях обеспечивает возможность нормальной работоспособности и деятельности. Сохранность зрения человека, состояние его центральной нервной системы и безопасность на рабочем месте в значительной мере зависят от условий освещения. От освещения зависят также производительность труда и качество услуг, выполняемых сотрудником[13].

При размещении рабочих мест расстояние между рабочими столами составляет более 2 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов равна 2 м.

Площадь рабочего места дознавателя составляет 3 м². Высота над уровнем пола рабочей поверхности - составляет 800 мм, клавиатура расположена на поверхности 800 мм с углом наклона 15 градусов. Под столом имеется пространство для ног с размером по глубине 650 мм. Удаленность клавиатуры от края стола составляет 310 мм, обеспечивает инженеру удобную опору для предплечий. Расстояние между глазами дознавателя и жидкокристаллическим экраном находится в пределах 600 - 800 мм. Изображение на экране монитора стабильное, ясное, четкое, не имеет дрожания символов и мерцания фона. На экране нет бликов, отражений светильников и окон. Схема расположения рабочих мест в помещении представлена на рисунке 8.4.1.

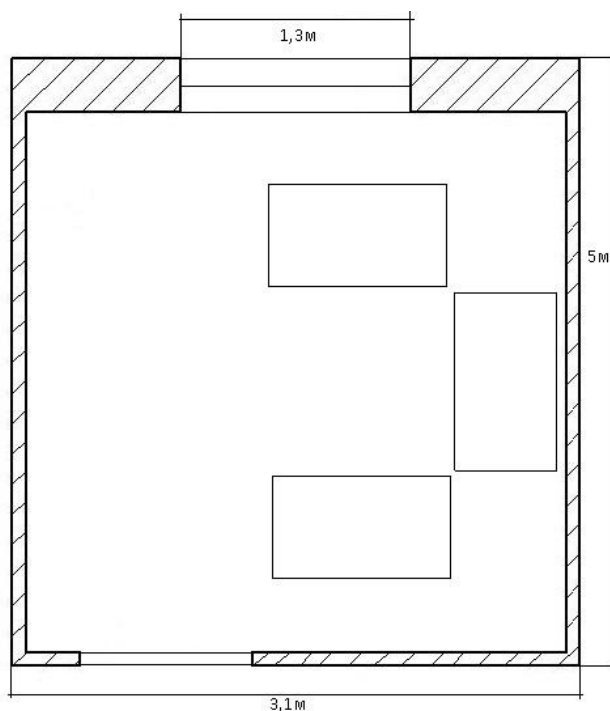


Рисунок 8.4.1 – Расположение рабочих мест в помещении

Рабочий стул дознавателя снабжен подъемно-поворотным механизмом. Высота сиденья регулируется в пределах 400 - 500 мм. Организация рабочего места соответствует установленным нормам.

Суммарное время непосредственной работы с ПК в течение рабочего дня не более 6 часов [6]. Продолжительность непрерывной работы с ПК – не более 2 часов. Через каждый час работы делается регламентированный перерыв продолжительностью 15 минут.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломная работа посвящена рассмотрению вопроса влияния погодноклиматических условий на количество пожаров, случаев гибели и травмирования людей, ущерб от пожаров в Красноярском крае.

Изучены основные характеристики Красноярского края и модельных объектов. Проанализированы основные причины и объекты возникновения пожаров на территории Красноярского края и по выбранным населенным пунктам.

В процессе выполнения работы был проведен статистический анализ обстановки пожаров. Были выявлены следующие значимые коэффициенты корреляции между показателями обстановки с пожарами и среднемесячными температурами воздуха:

с количеством пожаров – коэффициент корреляции составляет – 0,87;

с количеством погибших людей – коэффициент корреляции составляет – 0,77;

с количеством травмированных – коэффициент корреляции составляет – 0,72;

с суммой ущерба – коэффициент корреляции составляет – 0,67.

На основании проведенных исследований были разработаны и предложены организационные мероприятия по профилактике пожаров, которые направлены на снижение количества пожаров, материального ущерба, случаев гибели и травмирования людей, обусловленных погодными условиями.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ЧС – чрезвычайная ситуация.

ГПН – государственный пожарный надзор.

ПК – персональный компьютер.

АППГ – аналогичный период прошлого года.

ПЭВМ – персональный компьютер.

ЭМП – электромагнитные поля.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) Анализ обстановки с пожарами в регионах России с учетом их климатических особенностей / Лупанов С.А., Мешалкин Е.А., Порошин А.А., Фирсов А.Г. // Тезисы докладов. 1-ая Сибирская научно-практическая конференция. "Проблемы деятельности Государственной противопожарной службы регионов Сибири и Дальнего Востока": - Иркутск: ВСИ МВД РФ, 1998. 74-77 с.
- 2) Ахмадуллин, У.З. Пожарная охрана в Российской Федерации [Электронный ресурс] / – Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2012. — 44 с.
- 3) Исследование влияния климатических условий на обстановку с пожарами в регионах Крайнего Севера: отчетная справка / С.П. Амельчугов, Ю. А. Андреев, С. В. Амельчугова, Е. В. Гуляева – Красноярск, 2007. – 78 с.
- 4) Кузнецов, К.Ю. Безопасность жизнедеятельности. Часть 2. Охрана труда на железнодорожном транспорте. [Электронный ресурс] / К.Ю. Кузнецов, В.И. Бекасов, В.К. Васин, А.П. Мезенцев. – Электрон. дан. – М. : УМЦ ЖДТ, 2006. – 536 с.
- 5) Лизунов, Ю.В. Осторожно, компьютер. (Рекомендации по сохранению здоровья пользователей компьютеров). [Электронный ресурс] / Ю.В. Лизунов, С.М. Кузнецов, П.П. Макаров, А.В. Знаменский. – Электрон. дан. – СПб. : СпецЛит, 2009. – 47 с.
- 6) Мешалкин Е.А., Фирсов А.Г., Порошин А.А. Зонирование территории Российской Федерации по показателям обстановки с пожарами с позиции климатических факторов // Пожарная безопасность. - 1998. - № 1. - С. 40-46.
- 7) Мешалкин Е.А., Фирсов А.Г., Порошин А.А. Исследование влияния некоторых геофизических условий на обстановку с пожарами в административно-территориальных образованиях России // Пожарная безопасность. - 1998. № 1. - С. 40-46.

- 8) Мусияченко, Е. В. Безопасность жизнедеятельности: учебно-методическое пособие для выполнения раздела «Безопасность и экологичность» выпускной квалификационной работы [для студентов напр. подготовки 230303 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», 150302 «Технологические машины и оборудование»] / Е. В. Мусияченко, А. Н. Минкин – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, Институт нефти и газа, 2016. – 47 с.
- 9) Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности [Электронный ресурс] : приказ МЧС России от 28.06.2012 № 375 ред. от 21.04.2014 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
- 10) Об утверждении статистического инструментария для организации МЧС России статистического наблюдения за пожарами и последствиями от них [Электронный ресурс] : приказ Росстата от 23.12.2009 № 311 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
- 11) Об утверждении Инструкции о порядке приема, регистрации и проверки сообщений о преступлениях и иных происшествиях в органах Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс] : приказ МЧС России от 02.05.2006 № 270 ред. от 22.06.2010 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
- 12) О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : федер. закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ ред. от 23.05.2016 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

- 13) О противопожарном режиме [Электронный ресурс] : пост. правительства РФ от 25.04.2012 № 390 ред. от 06.04.2016 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
- 14) Резчиков, Е.А. Безопасность жизнедеятельности. [Электронный ресурс] / Е.А. Резчиков, Ю.Л. Ткаченко, А.В. Рязанцева. – Электрон. дан. – М. : МГИУ, 2012. – 401 с.
- 15) СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы – Москва. Введ. 30.06.2003, 14 с.
- 16) СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение – Актуализированная редакция – Введ. 2011-05-20. – Москва : 2011. 68 с.
- 17) Экономика и финансы Государственной противопожарной службы: учебное пособие / В. С. Артамонов, С. А. Иванов, Н. И. Уткин, А. В. Мартышевская, Н. М. Мамедов, А. Н. Махлаев. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2009. – 336 с.
- 18) Электронная база данных учета пожаров и их последствий.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А - Среднемесячная температура за 2016 год (С)

2016	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Красноярск	-22	-10	+2	+10	+15	+25	+26	+17	+12	-4	-12	-11
Минусинск	-27	-14	-4	+7	+10	+19	+22	+17	+12	-2	-9	-12
Лесосибирск	-26	-13	-6	+4	+7	+19	+19	+17	+10	-5	-15	-15
Казачинское	-27	-13	-6	+3	+7	+18	+19	+16	+9	-6	-14	-15
Балахта	-28	-13	-6	+5	+8	+18	+20	+15	+11	-4	-11	-12
Игарка	-23	-18	-14	-3	-3	+15	+19	+12	+9	-6	-27	-28
Ванавара	-28	-22	-10	-1	+4	+17	+17	+15	+6	-11	-22	-25

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б – Среднемесячные показатели скорости ветра (м/с)

2016	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Красноярск	2	5	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
Минусинск	1	2	3	3	4	3	2	3	2	3	3	3
Лесосибирск	1	2	3	3	4	2	3	3	2	2	2	3
Казачинское	2	2	3	3	4	2	2	2	2	2	3	2
Балахта	1	2	3	4	4	3	3	3	2	2	4	4
Игарка	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	2	3
Ванавара	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В – среднемесячные показатели относительной влажности воздуха (%)

2016	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Красноярск	74	77	66	65	44	45	55	56	81	89	89	77
Минусинск	74	75	67	58	42	50	59	64	79	81	72	77
Лесосибирск	81	87	74	62	42	43	52	62	75	80	72	83
Казачинское	76	81	71	63	59	70	82	85	78	86	84	83
Балахта	81	75	80	67	63	61	77	81	78	82	75	74
Игарка	81	82	79	66	69	0	0	78	80	80	73	70